

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИЖЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(ФГБОУ ВО ИЖЕВСКИЙ ГМУ МИНЗДРАВА РОССИИ)

*На правах рукописи*

Наговицына Елена Андреевна

**Специфика формирования физиологических механизмов адаптации  
при действии трудовой нагрузки  
у лиц с ограниченными возможностями здоровья**

1.5.5. Физиология человека и животных

Диссертация  
на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:  
доктор медицинских наук, доцент  
Васильева Наталья Николаевна

Ижевск – 2025

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ .....	4
ГЛАВА 1. КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД В ОЦЕНКЕ АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ В ПРОЦЕССЕ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР).....	16
1.1. Фундаментальные основы и современные концепции в изучении физиологических механизмов адаптации .....	16
1.2. Особенности адаптационно-приспособительных механизмов у людей с ограниченными возможностями здоровья .....	21
1.3. Комплексный подход в оценке адаптационного потенциала человека с ограниченными возможностями здоровья .....	27
1.3.1. Изучение физиологических механизмов адаптации методом анализа вариабельности сердечного ритма .....	27
1.3.2. Антропометрические методы в изучении физиологических механизмов адаптации. ....	34
1.3.3. Электрофоретическая активность букального эпителия, как метод оценки адаптационно-приспособительной деятельности организма .....	36
1.3.4. Психологический подход в изучении адаптационно-приспособительной деятельности.....	39
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ, ОБЪЕМ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	44
2.1. Объект исследования .....	44
2.2. Методы исследования.....	47
2.2.1. Вариабельность ритма сердца.....	49
2.2.2. Оценка социально-психической адаптации.....	52
2.2.3. Оценка уровня физического состояния и уровня адаптационного потенциала по Р.М. Баевскому.....	53

2.2.4. Измерение морфофункциональных параметров .....	55
2.2.5. Измерение электрофоретической активности букального эпителия .....	55
2.2.6. Статистический метод исследования.....	56
<b>ГЛАВА 3. АДАПТАЦИОННО-ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ К ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b>	<b>58</b>
3.1. Описательная статистика групп .....	58
3.2. Особенности механизмов регуляции физиологических функций организма по данным анализа вариабельности сердечного ритма у людей с ограниченными возможностями здоровья в процессе трудовой деятельности. ....	58
3.3. Особенности механизмов социально-психологической адаптации у людей с ограниченными возможностями здоровья в процессе трудовой деятельности. .....	71
3.4. Влияние трудовой нагрузки на морфофункциональные показатели .....	80
3.5. Анализ электрофоретической активности букального эпителия у людей с ограниченными возможностями здоровья в процессе трудовой деятельности ..	87
3.6. Особенности адаптационно-приспособительных механизмов у людей с ограниченными возможностями здоровья в зависимости от длительности трудовой практики .....	91
3.7. Метод ROC-анализа в разработке алгоритма для индивидуальной оценки адаптационных возможностей людей с ограниченными возможностями здоровья трудоспособного возраста при трудоустройстве.....	102
<b>ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ .....</b>	<b>113</b>
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>131</b>
<b>ВЫВОДЫ.....</b>	<b>132</b>
<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ .....</b>	<b>134</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>135</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

### **Актуальность проблемы**

Сохранение паритета между внутренней гомеостатической и внешней вариативной средой – один из главных запросов человечества науке. Показатель того функционального запаса, который обеспечивает это равновесие – есть адаптационный потенциал. Знание адаптационного потенциала человека позволяет определить объем совокупности стресс-факторов, под влиянием которых организм способен адаптироваться и перестроить механизмы поддержания гомеостаза на новый уровень функционирования.

Испытывающий на себе комплекс производственных, психологических и социальных стрессогенных влияний, организм трудящегося инвалида необходимо рассматривать как динамическую систему, которая непрерывно приспосабливается к факторам среды путем изменения совокупности элементов этой системы, уровня их взаимодействия и функционирования. Адаптационные механизмы, адаптационный потенциал работающего инвалида – важные аспекты обеспечения равных возможностей данной категории граждан на труд. Изучение этих аспектов возможно только с участием людей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), так как в данном случае мы сталкиваемся не только с особенностями здоровья и ограничениями жизнедеятельности, но и с уникальным самоощущением и ощущением своего положения в обществе, в связи с приобретением нового статуса – инвалид [122]. Моделирование и проведение аналогии в данном вопросе невозможно, поэтому проведение исследования с участием запланированных субъектов этически оправдано.

По данным федерального реестра инвалидов на 1 ноября 2021 г. общая численность данной категории граждан в России составляет более 10,5 млн. человек [136]. В статье 27 «Труд и занятость» Конвенции о правах инвалидов принятой ООН в 2006 году и ратифицированной 04.05.2012 году страны-участники

утверждают своим согласием право людей с ОВЗ на равный с другими труд [60]. Конкретные механизмы и этапы реализации направления, по обеспечению равных трудовых возможностей представлены в федеральных законах «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» и «О занятости населения в Российской Федерации» [46, 135]. Однако, по данным Пенсионного фонда РФ, положение инвалидов на рынке труда в России остается несоответствующим их потенциальным возможностям, а их занятость – неоправданно низкой [136].

Также, немаловажный аспект – это заинтересованность работодателя в человеке с ОВЗ, как в рентабельном работнике. Поэтому человек с ОВЗ должен рассматриваться не только как личность, но и как потенциальный трудовой субъект (в самообслуживании, в общественно-полезном и профессиональном труде) [45]. Создавая доступную среду на рабочем месте, адаптируя условия труда, руководитель должен быть уверен, что данный вид занятости, режим работы, коллектив окажут на состояние человека с ОВЗ благоприятное воздействие, не приведет к декомпенсации болезни и необходимости уходить на больничный. Подобные аспекты зависят, прежде всего, от уровня адаптационных возможностей и функциональных резервов данного конкретного человека: как быстро произойдет психологическое, социальное и физиологическое приспособление и какова будет «цена» этой адаптации. Изучение механизмов адаптации данной категории граждан к трудовой нагрузке позволит давать более точные прогнозы формирования состояния адаптационных возможностей работающего гражданина с ОВЗ.

При анализе данных отечественной и зарубежной литературы прослеживается тенденция, что вопросам инвалидности, реабилитации, посвящены многочисленные научные труды. Авторы проводят исследование психологической, социально-психологической адаптации у людей с ОВЗ, и у трудоустроенных инвалидов в том числе [30, 56, 63, 93, 155, 185, 186, 187, 189, 210], но вопросам изучения физиологических механизмов адаптации посвящено не так много работ.

Подобное положение вещей в социальной, экономической и научной сферах обусловило актуальность и необходимость проведения комплексного многоаспектного функционально-психологического исследования состояния трудащегося человека с ОВЗ.

**Цель:** выявить специфику формирования физиологических механизмов адаптации при действии трудовой нагрузки у лиц с ограниченными возможностями здоровья.

### **Задачи**

1. Оценить половозрастные и медико-социальные особенности механизмов регуляции физиологических функций организма по данным кардиоинтервалографии у лиц с ограниченными возможностями здоровья под действием трудовой нагрузки.

2. Определить половозрастные и медико-социальные особенности стресс-резистентности, социально-психологической адаптации и морфофункциональные показатели обследуемых лиц в процессе трудовой деятельности.

3. Изучить электрофоретическую подвижность клеток букального эпителия и проанализировать возможность использования данного метода для оценки физиологических механизмов адаптации у лиц с ограниченными возможностями здоровья.

4. Выявить комплекс детерминативных факторов, оказывающий влияние на формирование физиологических механизмов адаптации под воздействием трудовой нагрузки у лиц с ограниченными возможностями здоровья.

### **Научная новизна**

Впервые проведено комплексное исследование физиологических и индивидуально-психологических особенностей адаптации людей с ОВЗ в процессе трудовой деятельности. Проанализированы гомеостатические показатели на разных уровнях: организменном, системном, клеточном.

Выявлены детерминативные факторы, которые как определяют направление адаптации, так и сдерживают ее у людей с ОВЗ под действием трудовой нагрузки. Среди них можно выделить общефизиологические (пол, возраст) и специфические факторы (группа, категория инвалидности и инвалидизирующее заболевание).

Исследованы механизмы адаптации людей с ОВЗ в процессе трудовой деятельности. Установлено, что основной механизм вегетативного обеспечения адаптационно-приспособительной деятельности у инвалидов 3 группы, инвалидов по общему заболеванию, с патологией сердечно-сосудистой системы и у людей с инвалидностью старше 30 лет – снижение тонуса парасимпатической системы. В то время как у инвалидов с заболеванием опорно-двигательного аппарата, психоневрологической сферы и у инвалидов-мужчин – преобладание центральных механизмов регуляции.

Исследовано и доказано влияние временного фактора на адаптационные процессы человека с ОВЗ в процессе трудовой деятельности. Определено, что короткие периоды трудовой практики характеризуются незавершенностью адаптационно-приспособительной деятельности, в то время как длительные периоды трудовой нагрузки приводят к восстановлению вегетативного баланса.

Впервые применен метод определения электрофоретической активности буккального эпителия для определения адаптационного потенциала человека с ОВЗ в процессе трудовой деятельности. При помощи ROC-анализа был выявлен порог общей активности клеток и средней амплитуды колебания клеток, измеряемых до начала трудовой нагрузки, значение которого и выше которого с вероятностью 76% определяет напряжение регуляторных систем после окончания трудовой практики. Зная величину этого показателя, работодатель и другие службы, содействующие трудуоустройству, смогут плавно ввести человека с ОВЗ в рабочие будни, применяя неполную рабочую неделю, гибкий график работы, помочь наставников и так далее, для избегания напряжения адаптации и, тем более, ее срыва.

Также при помощи ROC-анализа впервые установлен возрастной порог и порог стрессчувствительности поступающего на работу человека с ОВЗ, значение

которого и выше которого определяет с вероятностью 64,8% и 70,6% соответственно наступление напряжения регуляторных систем после прохождения трудовой практики.

Впервые предложено физиологическое обоснование возможности и длительности трудовой деятельности людей с ОВЗ с учетом физиологических и индивидуально-психологических особенностей адаптации.

### **Теоретическая и практическая значимость работы**

Выявленные особенности адаптационных возможностей людей с ОВЗ в процессе трудовой деятельности по данным состояния регуляторных систем организма, электрокинетических свойств букальных эпителиоцитов и уровню социально-психической адаптации дополнят теоретические знания в рамках физиологии труда и реабилитологии.

Результаты настоящего исследования могут быть использованы в комплексной оценке адаптационных возможностей людей с ОВЗ для обоснования длительности периодов трудовой деятельности, а также для определения звеньев адаптационных механизмов, на которые необходимо повлиять для улучшения результатов профессиональной реабилитации. На основе определения адаптационного потенциала человека с ОВЗ появится возможность оценки достижения цели профессиональной реабилитации у данной категории граждан. Результаты работы позволяют индивидуализировать показания у конкретного индивида с ОВЗ к определенному виду трудовой нагрузки.

Разработана теоретическая основа программного обеспечения для работодателей, трудоустраивающих людей с ОВЗ, которое позволит рационально распределить трудовую нагрузку в зависимости от социальных, психологических и физиологических особенностей адаптации человека с ОВЗ на рабочем месте.

На основании полученных данных могут быть дополнены практические рекомендации по совершенствованию методики оценки реабилитационных возможностей людей с различной группой инвалидности.

Медико-социальный и экономический эффекты заключаются в получении углублённых знаний, которые помогут применять профессиональную реабилитацию не только как один из видов реабилитации людей с ОВЗ, но и как способ трудовой занятости, приносящий материальный доход и не оказывающий неблагоприятные воздействия на организм человека с ограничением здоровья. Возможность определения адаптационного потенциала до трудоустройства позволит работодателю прогнозировать объём, нагрузки и продолжительность труда для увеличения эффективности человека с ОВЗ как работника.

### **Методология и методы исследования**

Научная основа методологии диссертационного исследования – концепция адаптационного синдрома Г. Селье, теория функциональных систем П.К. Анохина, учение Ф.З. Меерсона о фенотипической адаптации (Селье Г., 1960; Анохин П.К., 1973; Меерсон Ф.З., 1981).

Все исследования проводились в центрах трудовой реабилитации и абилитации («ЦТРА»). ЦТРА – это несколько учебно-трудовых лабораторий, созданных на территории Удмуртской Республики, для интеграции людей с ОВЗ в социально-экономическую среду, где люди с ОВЗ занимались ручной упаковкой готовой продукции. Благодаря специализированному рабочему месту инвалида (Патент № 209608) трудовую практику смогли пройти люди с различными инвалидизирующими патологиями, группами и категориями инвалидности. Основная задача ЦТРА – дать возможность человеку с ОВЗ ощутить себя частью трудового социума, оценить свои трудовые и профессиональные потенциалы. Для проведения настоящего исследования использовались современные методы исследования, объединенные в несколько блоков:

1. Блок оценки состояния регуляторных механизмов включал определение показателей ВСР с использованием аппаратно-программного комплекса «ВНС-Микро» фирмы «НейроСофт» (Россия, г. Иваново). В работе были использованы показатели математического и волнового анализов. Параметры вариационного

размаха (MxDMn, MxRMn, SDNN, BP), отражающие разность, отношение и среднеквадратичное отклонение минимальных и максимальных значений RR, степень размаха вариации, являются маркерами увеличения вклада ПНС в регуляторные процессы. ВПР – вегетативный показатель ритма, указывает на соотношение СНС и ПНС в работе ВНС. Параметр стресс-индекс (SI) определяется в исследованиях достаточно часто и указывается как «индекс напряжения регуляторных систем», что отражает его физиологический смысл. Величины спектрального анализа (VLF%, LF%, HF%, LF/HF) помогают установить влияние конкретного регуляторного отдела и, соответственно, выявить адаптационные механизмы. Высоковолновые показатели (HF%) являются маркерами активации парасимпатической нервной системы (ПНС), низковолновые (LF%) – активации симпатической нервной системы (СНС), очень низковолновые паказатели (VLF%) – включения в процесс регуляции надсегментарного уровня.

2. Психологический блок, содержащий тестирование на стресс-резистентность и социально-психологическую адаптацию. Для оценки данного вида адаптации использованы опросники Роджерса-Даймонда (Фетискин Н.П. и др., 2005), опросник для определения уровня стресс-резистентности (Щербатых Ю.В., 2005).

3. Соматометрический блок, объединяющий в себе измерение массы тела, роста, силы кисти, подсчёт частоты сердечных сокращений (ЧСС), определение артериального давления (АД), жизненной ёмкости лёгких (ЖЕЛ), процент содержания кислорода в крови, а также последующий подсчёт по полученным данным адаптационного потенциала (АП) по методу Р.М. Баевского и уровня физического состояния (УФС) по методике Е.А. Пироговой (Пирогова Е.А., 1988).

4. Цитологический блок – исследование микроэлектрофореза букального эпителия (патент РФ № 2168176 «Способ микроэлектрофореза клеток крови и эпителиоцитов и устройство для его осуществления» от 25.05.2017). Оценка электрофоретической подвижности (ЭФП) с помощью комплекса «Цитоэксперт» (Удостоверение РФ от 14.06.2005 №ФС 022а2005/174405) (Занкеева А.Г., 2009). Возможность использования данного метода для изучения приспособительных

механизмов на клеточном уровне базируется на мнении исследователей, отмечающих, что микроуровень клеток отражает изменения, происходящие на системном уровне, объединяя молекулярные метаболические и энергетические преобразования, а электрофоретическая подвижность, как гомеостатический показатель поверхностного электрического заряда клетки, указывает на состояние клеточной мембраны и реакцию клетки на средовые изменения (Занкеева А.Г., 2009; Румянцева А.А., Волкова А.К., 2018). Также положительной стороной данного метода является его неинвазивность и нативность.

5. Статистический блок – статистическое исследование полученных результатов. Использовалась лицензированная статистическая программа StatTech v. 2.6.4 (разработчик – ООО «Статтех», Россия). Алгоритм статистического анализа включал в себя определение распределения значений выборки, сравнение независимых и зависимых выборок до воздействия трудовой нагрузки и после, проведение бинарного логистически-регрессионного анализа (ROC-анализа). Для решения первого пункта статистического алгоритма были применены критерии Шапиро-Уилка (Shapiro-Wilk Test) и Колмогорова-Смирнова (Kolmogorova-Smirnova Test). Описание выборок Гауссова распределения было представлено соответствующим образом: среднеарифметическая величина ( $M$ ) $\pm$ стандартное отклонение (SD). Если распределение не отвечало закону нормального распределения, то выборка была описана медианой (Me) и границами quartileй Q1 -Q3. Следующий этап статистического алгоритма, а именно сравнение независимых выборок проводился при помощи t-критерия Стьюдента (t-test), при наличии нормального распределения и равенства дисперсий. В случае неравных дисперсий использовался t-критерий Уэлча (Welch's t-test), а при распределении, не отвечающим закону нормального распределения, был применён критерий Манн-Уитни (Mann-Whitney U test). Также было проведено сравнение трех и более независимых групп при помощи критерия Крускеса-Уолиса (Kruskal Wallis H test), критерия Даннетта (Dunnett test) и поправки Холма-Бонферони (Holm-Bonferroni method) в рамках апостериорного анализа. Если распределение всех групп было нормальным, в этом случае использовался однофакторный дисперсионный анализ

и критерий Тьюки (Tukey Test) апостериорных сравнений. Сдвиг в значениях, то есть достоверность различий двух зависимых групп, при условии наличия распределения Гаусса, был доказан t-критерием Стьюдента для зависимых групп. При отсутствии нормального распределения или сравнении порядковых шкал был использован критерий Вилкоксона. При нормальном распределении для определения степени и знака корреляции был использован коэффициент линейной корреляции Пирсона. Если распределение количественных признаков не отвечало законам нормального распределения, то был использован коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Различие во всех группах сравнения определялось как статистически значимое при  $p<0,05$ .

Для выполнения ROC-анализа было проведено построение ROC-кривых. В результате сравнения полученных статистических графиков были определены наивысшие значения индекса Юдена (Youden's index) и, соответственно, выявлены пороговые значения определяемых количественных признаков относительно бинарного классификатора.

### **Личный вклад автора**

В рамках настоящего исследования автором было выполнено общетеоретическое обоснование методики комплексного обследования особенностей адаптации людей с ОВЗ в процессе трудовой деятельности, разработан дизайн исследования, определены цели и задачи. Все исследования проводились автором в цехах специально созданного для этого проекта «Центре трудовой реабилитации и абилитации», расположенных в нескольких городах Удмуртской Республики. Самостоятельно выполнен статистический анализ полученных данных, изложены выводы и выносимые на защиту положения, подготовлены публикации по результатам диссертационного исследования.

## **Соответствие диссертации паспорту научной специальности**

Диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности  
1.5.5. Физиология человека и животных (медицинские науки).

### **Положения, выносимые на защиту**

1. Процесс трудовой деятельности оказывает благоприятное воздействие на социально-психологическую адаптацию, формирование индивидуального адаптационного потенциала и восстановление вегетативного баланса работающего человека с ограниченными возможностями здоровья.

2. Механизмы регуляции физиологических функций организма, по данным анализа вариабельности сердечного ритма, у людей с ограниченными возможностями здоровья в процессе трудовой деятельности имеют различия в зависимости от группы, категории инвалидности, инвалидизирующего заболевания, а также от пола и возраста.

3. Адаптация людей с ограниченными возможностями здоровья к трудовой деятельности определяется комплексом физиологических и социально-психологических показателей, уровень которых формирует определенный адаптационный потенциал трудающегося человека с ограниченными возможностями здоровья.

### **Степень достоверности и апробация результатов**

Достоверность результатов исследования определяется соответствием цели исследования, репрезентативностью выборки, использованием общепринятых, аprobированных методик, валидностью и надежностью опросников, методологической строгостью проведения работы на современном лицензированном оборудовании, с соблюдением этических принципов.

Для анализа полученных результатов использовалась лицензированная статистическая программа StatTech v. 2.6.4 (разработчик – ООО «Статтех», Россия).

Основные результаты исследования доложены на:

III Республиканской научно-практической интернет-конференции с международным участием «Специфические и неспецифические механизмы адаптации во время стресса и физической нагрузки». Гомель, Республика Беларусь, 10 декабря 2018 г.;

XVI конгрессе «Нейронаука для медицины и психологии». Судак, Российская Федерация, 6-16 октября 2020 г.;

IX Межрегиональной межвузовской научно-практической конференции молодых ученых и студентов, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне. Ижевск, Российская Федерация, 20-23 апреля 2020 г.;

II Международном симпозиуме «Центральные и периферические механизмы эмоционального стресса. Стressустойчивость организма: и оценка и прогнозирование», посвященном 80-летию кафедры нормальной физиологии ТГМУ имени Абуали ибни Сино и «Годам развития села, туризма и народных ремесел (2019-2021)». Душанбе, Республика Таджикистан;

XVII конгрессе «Нейронаука для медицины и психологии». Судак, Российская федерация, 30 мая-10 июня 2021 г.;

Международной зимней медицинской школы «Функциональные состояния и регуляторно-адаптивные возможности организма человека». Ижевск, Российская Федерация, 12-16 январь 2021 г.;

VII съезд физиологов СНГ. Сочи–Дагомыс, Российская Федерация, 3-8 октября 2021 г.;

VI междисциплинарной конференции с международным участием «Современные проблемы системной регуляции физиологических функций», посвященной 90-летию со дня рождения академика К.В. Судакова. Москва, Российская Федерация, 6-8 июля 2022 г.;

конференции с международным участием «Медицинская физика, физиология и смежные дисциплины в академической и вузовской науке», посвящённой 100-летию МГМСУ им. А.И. Евдокимова. Москва, Российская Федерация, 17-18 ноября 2022 года;

VI Международном конгрессе, посвященном А.Ф. Самойлову «Фундаментальная и клиническая электрофизиология. Актуальные вопросы современной медицины». Казань, Российская Федерация, 6-7 апреля 2023 г.;

Всероссийской с международным участием научно-практической конференции «Физиология – актуальные проблемы фундаментальных и прикладных исследований», посвященной 125-летию со дня рождения академика Петра Кузьмича Анохина. Волгоград, Российская Федерация, 16-17 мая 2023 г.

### **Публикации по теме диссертации**

По материалам исследования было опубликовано 9 печатных работ, включающих полное изложение полученных результатов, исчерпывающее отражающих основные идеи и положения диссертации, в том числе 4 в журналах, включённых в перечень ВАК при Минобрнауки России, один из которых индексирован в международной цитатно-аналитической базе данных Scopus. Получен 1 патент на полезную модель (№209608).

### **Структура и объем работы**

Диссертационная работа состоит из введения, 3 основных глав, обсуждения результатов исследования, заключения, выводов, списка литературы и приложения. Основные главы включают обзор литературы, описание материалов и методов исследования и результаты собственных исследований. Материал работы изложен на 183 страницах, содержит 34 таблицы и 53 рисунка. Список литературы включает 217 источника, в том числе 156 отечественных и 61 зарубежных.

# ГЛАВА 1. КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД В ОЦЕНКЕ АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ В ПРОЦЕССЕ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР)

## 1.1. Фундаментальные основы и современные концепции в изучении физиологических механизмов адаптации

Одна из наиболее важных областей исследования физиологии – изучение механизмов и закономерностей сохранения постоянства внутренней среды организма. Учитывая изменчивость окружающего нас мира и необходимость поддержания гомеостаза, проблема адаптации и ее физиологических алгоритмов является не менее актуальным вопросом изучения данной области.

Адаптация – междисциплинарное понятие. Это явление рассматривается во многих научных сферах, но особое внимание уделяется изучению механизмов достижения адаптации, так как это дает возможность внедрить полученные результаты в жизнь и применить их на практике.

Генезис понятия адаптация имеет биологические корни [124]. Этот термин, как дефиниция, был введен в научный лексикон во второй половине 18 века [33] и уже к концу 19 века его стали использовать в социологии, подразумевая, что общество, как живой организм, совершает некую приспособительную деятельность. Продолжая изучать адаптацию в 20 веке, Г. Селье (1936) показал наличие общего синдрома, который независимо от повреждающего агента всегда состоял из последующих трех стадий. По мнению исследователя, эти реакции носили прежде всего защитный характер и были названы «общий адаптационный синдром». Также автор ввел понятия стресс и стрессор, которыми пользуются для изучения и описания процессов адаптации и по сей день [120].

П.К. Анохин – автор теории функциональных систем [12, 100], внес неоценимый вклад в изучение адаптационно-приспособительной деятельности, так как основная биологическая цель формирования функциональных систем – поддержание гомеостаза и адаптация к измененным условиям внешней и

внутренней среды. Развивая системный подход П.К. Анохина (1973) и учение о доминанте А.А. Ухтомского (1911) в изучении адаптации, Ф.З. Меерсон (1981) выдвинул концепцию фенотипической адаптации. Автор говорил о том, что отправной точкой перехода срочной неспецифической адаптации в долговременную является формирование структурного следа. Ключевой момент этого процесса – взаимосвязь функции и генетического аппарата, существующая в клетках [79].

В.П. Казначеев (1980) занимался изучением влияния на механизмы адаптации различных климатических, экологических условий. Впервые проанализировал адаптационно-приспособительные механизмы к трудовой деятельности. Говорил о необходимости изучения данного вопроса, так как это является, своего рода, важным «социальным заказом» общества для определения критериев оценки здоровья, донозологических изменений в организме и проведении первичной профилактики [54].

Р.М. Баевский (1997), поддерживая мнение В.П. Казначеева, обращал внимание на то, что основная задача здравоохранения – поддержание здоровья и работоспособности населения. Применяя опыт космической медицины, исследователь показал наличие стадийности донозологического состояния на основе определения уровня адаптационных возможностей и функциональных резервов организма. Чем меньше показатель измерения этих величин, тем ближе организм к болезни. Разработав методику определения адаптационного потенциала и уровня напряжения регуляторных механизмов, Роман Маркович призывал ориентироваться на уровень здоровья, а не на уровень заболеваемости и смертности при определении состояния трудоспособности населения [97].

Большой вклад в понимание того, что адаптация – это не только процесс внутренней перестройки организма, но и поведенческое приспособление, внес академик К.В. Судаков (1997), сформулировав системоквантовый подход в понимании механизмов адаптации. Системоквант – это функционально-структурная единица организма человека и животного, составляющая базис потребности и системы удовлетворения этой потребности. Внутреннее устройство

системоквантов представлено компонентами функциональной системы, выявленными П.К. Анохиным. Активация всех структурных единиц системоквантов и формирование самого системокванта происходит только при возникновении какой-либо мотивации. По достижении необходимого результата и эмоции удовлетворения потребность исчезает, а затем и сам системоквант. Квантовая система поведения и психической деятельности человека является наиболее совершенной [128].

В своих работах Н.А. Агаджанян (2004) отождествлял адаптацию и жизнь, говоря о том, что уже с момента рождения человеку необходимо приспособливаться к меняющейся среде. Изучая механизмы сохранения гомеостаза, автор дал определение понятию физиологическая адаптация. Физиологическая адаптация – это устойчивый уровень активности и взаимосвязи функциональных систем, органов и тканей, а также механизмов регуляции и управления, она обеспечивает нормальную жизнедеятельность организма и трудовую активность человека в новых условиях существования, способность к воспроизведению здорового потомства. А также выделил три фазы данного процесса [3]:

1. «Аварийная фаза». Характеризуется активацией кардио-респираторной системы, как вспомогательной служебной висцеральной системы, повышается тонус симпатической нервной системы, увеличивается выработка катехоламинов.

2. «Переходная к устойчивой адаптации». Происходит формирование функциональных систем, катехоламины сменяются гормонами коры надпочечников, органы и системы, первоначально вовлеченные в процесс, постепенно уменьшают свою активность, и механизмы адаптации переходят на более глубокий тканевый и клеточный уровень.

3. «Фаза устойчивой адаптации или резистенции». Вспомогательные служебные системы функционируют на прежнем уровне, тканевые и клеточные процессы максимально включены в процесс.

Проводя исследования в области изучения адаптационных возможностей организма, Н.А. Агаджанян утверждал о необходимости проведения эколого-

функционального мониторинга населения для определения уровня адаптационных резервов и функционирования организма.

Опираясь на труды современных отечественных и зарубежных авторов [34, 71, 105, 194, 184], можно с уверенностью говорить о возрастающем интересе к этой проблематике. Предметом исследования становятся определенные группы населения, условия, в которых они проживают, трудятся. Часто авторы исследуют школьные и студенческие коллективы, спортсменов [119, 55, 115]. Обращает внимание особый интерес исследователей к вопросам адаптации человека к труду. Изучена возможность применения методики определения адаптационного потенциала по Р.М.Баевскому совместно с эндокринологическим статусом у трудовых коллективов некоторых крупных предприятий с целью выявления групп риска и дополнительного медицинского обследования [8]. Выявлены особенности приспособления к трудовому процессу у женщин-педагогов, а именно напряжения регуляционных механизмов и, соответственно, снижение функциональных резервов [98].

Сегодня ученых интересуют как механизмы адаптации, так и методологические вопросы изучения этого процесса. Проблема определения критериев оценки уровня адаптации и подбора необходимых методик выходит на передний план [105]. Современная действительность, современные методы исследования указывают на возможность и необходимость дальнейшего изучения данного вопроса на различных уровнях: генном [202], молекулярном, клеточном, системном, организменном, популяционном.

Так, в проведенном исследовании, где сравнивались показатели функциональных резервов организма у молодых людей с наследственной дисплазией соединительной ткани, представленной генотипами DD и II гена ACE, а также геном GNB3 у молодых людей без этой патологии, выяснилось, что носители генотипа DD гена ACE имеют значительные отклонения в адаптации к физической нагрузке, неудовлетворительные показатели адаптационного потенциала и повышенный тонус симпатической нервной системы [10]. Хотя, на

сегодня дисплазия соединительной ткани не считается патологией и рассматривается клиницистами как вариант нормы.

В работе, изучающей влияние адаптации к гипоксии на экспрессию генов HIF1A, MTHFR и UCP2, отвечающих за физическую выносливость спортсменов, установили, что уже через 14 дней происходит увеличение экспрессии генов MTHFR и UCP2, а HIF1A снижается. Автор сделал предположение, что ген HIF1A отвечает за более ранний ответ на гипоксию и к концу второй недели уменьшается его репликация [21].

В обзорной статье С.П. Саликовой, А.А. Власова и В.Б. Гриневич (2021) представлены проведенные исследования и их результаты о влиянии микробиоты кишечника на адаптивный процесс. Данный механизм обусловлен, во-первых, адаптационными иммунными реакциями. Во-вторых, наличием прямой связи кишечник – мозг, за счет воздействия микрофлоры кишечника на афферентные окончания блуждающего нерва. И, в-третьих, что наиболее важно, при нормальном микробиологическом состоянии кишечника, формируется адекватный ответ на стрессующий фактор, благодаря запуску работы гипotalамо-гипофизарно-надпочечниковой оси. В опыте на мышах со стерильным кишечником показано, что даже легкий стресс-фактор может сразу вызывать увеличение гормонов коркового слоя надпочечников [118].

Одновременно на системном и популяционном уровне выполнена работа представителями научно-исследовательского центра «Арктика» ДВО РАН. Десятилетний труд по изучению физиологических механизмов адаптации мигрантов из европейской части страны, от нулевого до третьего поколения проживания в арктических условиях, выявил, что в третьем поколении у проживающих в Магаданской области европеоидов значительно уменьшается напряжение в сердечно-сосудистой, дыхательной системе, основной обмен приходит ближе к границам своей нормы, чаще встречается нормогликемическое состояние. То есть организм достиг адаптации и работает в режиме сохранения энергии [1].

Еще один междисциплинарный вопрос, плавно перетекающий из теории изучения физиологических механизмов адаптации в их практическое применение – адаптационная медицина. На современном этапе она определяется как «...феномен управляемой долгосрочной перекрестной адаптации в качестве профилактического и терапевтического средства, способного подготовить и защитить организм от повреждающих воздействий окружающей среды...». В своей статье О.С. Глазачев (2019) на основе теории стресса Г. Селье и теории функциональных систем П.К. Анохина объясняет механизмы перекрестной адаптации, проводит обзор используемых кондиционирующих факторов и критерии адаптирующего воздействия этих факторов [34]. Так, в частности, применяются гипоксические, гипертермические тренировки, гипероксические нагрузки, гипотермия, кожное раздражение и ишемическое прекондиционирование [5, 7, 36, 109, 158, 166, 170, 172, 177, 178, 181].

## **1.2. Особенности адаптационно-приспособительных механизмов у людей с ограниченными возможностями здоровья**

Опираясь на работы отечественных и зарубежных исследователей, стоит отметить, что процесс и механизмы адаптации человека с ОВЗ достаточно интересны для изучения в научном сообществе. Авторами анализируются процессы социальной, психологической адаптации, интеграции человека с ОВЗ в общество, в трудовую деятельность, приспособления к периоду пандемии [23, 43, 112, 122, 154, 159, 165, 180, 182, 186, 211, 214]. Несмотря на актуальность данной темы, вопросы физиологических механизмов адаптации этой категории граждан освещены мало.

Изучению особенностей формирования функциональных резервов и адаптационно-приспособительной деятельности, с точки зрения двигательных функций у студентов с ограниченными возможностями здоровья, посвятила свою работу Е.В. Медведева (2021). Автор выяснил, что в процессе приспособления

данной категории студентов к образовательной деятельности формируется новый стереотип движения, отличающийся от такового у здоровых студентов. Студенты с ограниченными возможностями здоровья увеличивают время цикла шага, амплитуду сгибания и разгибания сустава, происходит постоянное раскачивание центра тяжести. Это сопровождается активацией симпатической нервной системы (СНС) и дисбалансом психологической сферы, что влечет за собой уменьшение адаптации к физическому и когнитивному напряжению. Выяснив механизмы приспособительной деятельности, автор нашел «точку приложения» для увеличения функциональных резервов адаптации этих студентов путем применения умеренной, регулярной физической нагрузки. Что, в свою очередь, показало положительный результат и благоприятно отразилось на физических и когнитивных показателях [78]. Ряд авторов при изучении адаптации детей с ОВЗ к новым образовательным условиям доказали, что в процессе формирования нового стереотипа локомоции были задействованы резервы гемодинамики нижних конечностей [104].

В работе К.В. Давлетьяровой (2020) описываются результаты проведенного исследования физиологических особенностей двигательной адаптации школьников с ограниченными возможностями здоровья. Используя такие методы исследования как: электромиография, реография конечностей, метод отслеживания движения, автор выделяет три фактора приспособления к процессу движения: приобретение характерного двигательного стереотипа, наличие функциональных резервов гемодинамики и одновременная активность сгибателей и разгибателей нижних конечностей [61].

Ранее двигательную адаптацию детей с ОВЗ с ограничением движения изучал С.Д. Коршунов (2017). Для исследования применялись компьютерная тензодинамография, миография, реография, Motion Tracking. Результаты также показали наличие особого приспособительного стереотипа локомоции и гемодинамических резервов нижних конечностей [61].

В работе «Зависимость функциональных характеристик организма слабовидящих школьников от уровня двигательной активности» О.Б. Колесникова

и Н.В. Алтынова (2018) показали, путем измерения вегетативного индекса Кердо, чрезмерное напряжение симпатического отдела вегетативной нервной системы у учеников специализированной школы. А также лучшее восстановление пульса во время пробы Мартине у ребят, получавших дополнительную физическую нагрузку [58].

Н.А. Гросс (2014) изучал показатели адаптации физиологических механизмов у детей с ОВЗ с детским церебральным параличом (ДЦП) и проводил коррекцию состояния путем применения умеренной физической нагрузки с помощью тренажера Гросса. Результаты исследования показали, что умеренная нагрузка позволяет скоординировать работу мышечной и вегетативной нервной системы [40].

С педагогической точки зрения А.А. Гадецких (2014) проводилось исследование адаптации людей с ограниченными возможностями во время обучения в неспециализированных учреждениях. Автор выделил компоненты адаптации к обучению (когнитивный, физиологический, эмоционально-ценостный, деятельностный) и соответствующие критерии (знания, физическая работоспособность, мотивация образовательной деятельности, учебно-профессиональные умения и навыки) [31].

Изучены приспособительные механизмы дыхательной системы спортсменов с ОВЗ при поражении опорно-двигательного аппарата. Показано повышающее влияние статической физической нагрузки на жизненную емкость легких (ЖЕЛ) и дыхательный объем (ДО) исследуемой группы по сравнению с почти здоровыми сверстниками, не занимающимися спортом. Выявлено увеличение функциональных резервов дыхательной системы у спортсменов с ОВЗ, занимающихся пауэрлифтингом [143]. Результатом изучения функции внешнего дыхания у спортсменов с ОВЗ, занимающихся пауэрлифтингом, стало применение этих параметров как основного показателя функционального состояния организма у спортсменов различного уровня спортивного мастерства [142, 143].

Также у спортсменов с ОВЗ при поражении опорно-двигательного аппарата (ОДА) были изучены психофизиологические особенности. По сравнению со

здоровыми коллегами по спорту у данной категории атлетов выявилось повышение уровня психоэмоционального напряжения, психопатологических симптомов, снижение силы нервных процессов и помехоустойчивости [76].

Вообще, в мире существует две модели отношения к инвалидности: медицинская и социальная. И, соответственно, политика государства относительно лиц с ОВЗ может базироваться на одной из этих моделей [107]. Медицинская модель предполагает «приспособливать» человека с ОВЗ к обществу, к социальным нормам, к трудовым условиям путем реабилитации. А отношение общества таково, что люди с ОВЗ, как дешёвая рабочая сила, должны сами себя обеспечивать при условии специального профессионального обучения или переобучения, не обременяя социум. Социальная же модель предполагает создавать безбарьерную среду для, прежде всего, социальной адаптации и возможности проживать в социуме как обычным членам общества. В последнее десятилетие вектор социальной политики нашей страны, безусловно, направлен в сторону социальной модели отношения к инвалидности. Ограниченные возможности теперь рассматриваются не как недостаток или дефект, а как особенность развития. В законах и нормативных актах люди с ОВЗ рассматриваются как полноправные члены социума, для которых необходимо создавать условия преодоления их физических и социальных трудностей [50].

Особенно широко применяется данный подход в психологии и социологии. Достаточно часто в качестве объекта исследования выступают люди с ОВЗ. Авторы исследуют процессы интеграции данной категории граждан в общество [23, 57, 73, 133, 168, 214], изучая вопросы социальной и психологической адаптации в различных условиях, например, в парапортре, инклюзивном образовании, при трудоустройстве [43, 78, 168, 214]. Выявлены особенности механизмов психосоциального приспособления людей с ОВЗ к трудовой нагрузке [46, 72, 169, 171]. Изучена специфика трудовой практики людей с ОВЗ с психическими отклонениями, выделены причины их низкой социально-психической адаптации на рабочем месте и определены условия оптимального приспособления [160, 195, 206, 200, 215]. Начаты исследования в области применения экзоскелетов как одного из

способов обеспечить возможность равными профессиональными возможностями людей с ОВЗ на рабочем месте [13].

Однако, с точки зрения физиологии, изучение этих вопросов практически не ведется. Несомненно, такие обстоятельства не позволяют комплексно подойти к проблеме интеграции людей с ОВЗ в общество. В рамках физиологии, в большинстве случаев человека с ОВЗ все еще воспринимают в роли пациента, требующего специальных условий и социальной защиты, в связи с ограничением жизнедеятельности, а не в роли полноценного члена общества, достойного, как и другие молодые и здоровые, знать свои индивидуальные и групповые психологические и физиологические особенности приспособления организма к постоянно меняющейся окружающей действительности, хотя для людей данной категории это наиболее актуально и необходимо. Такое положение вещей более приемлемо в контексте реабилитологии. Комплексная оценка реабилитационных возможностей человека оценивается реабилитационным потенциалом [103]. Значение этого термина, прежде всего, клиническое. Учитываются такие параметры как: тяжесть заболевания, степень утраты и восстановительные возможности утраченной функции. Наиболее полное, на наш взгляд, определение дал М.В. Коробов «...это возможности больного человека при определенных условиях в содействии реабилитационных служб и общества в целом приводить в действие биологические и социально-психологические резервы мобилизации реституционных, компенсаторных и адаптивных процессов и других механизмов, лежащих в основе восстановления его нарушенного здоровья, трудоспособности, личного статуса и положения в обществе» [113]. Следствие данного определения в разрезе физиологии заключается в том, что и врачи-клиницисты, и реабилитологи также используют понятие адаптационный потенциал. В своей обзорной статье Е.Л. Николаев и Е.Ю. Лазарева, ссылаясь на И.Б. Ушакова (2013), говорят, что «...с медико-биологических позиций адаптационный потенциал – это количественное выражение уровня функционального состояния организма и его систем, характеризующее его способность адекватно и надежно реагировать на комплекс неблагоприятных факторов при экономной трате функциональных резервов, что

позволяет предотвратить развитие преморбидного состояния» [91, 136]. То есть и в клинической медицине, и в реабилитологии очень важно знать и понимать, на каком уровне функциональные резервы и адаптационные механизмы у пациента, в отношении которого применяется лечение или реабилитационные мероприятия, имеются ли «запасы прочности» для наиболее полного ответа на планируемые манипуляции и восстановления исходного уровня здоровья.

Тем не менее надо понимать, что человек с ОВЗ – это не простой пациент, а пациент с какой-либо утраченной функцией жизнедеятельности (психической, речевой, сенсорной, функции сердечнососудистой системы и т.д.), и его внутренние гомеостатические процессы переходят на другой уровень благодаря адаптационным и компенсаторным механизмам, а значит и закономерности, и алгоритмы поддержания этого нового устойчивого состояния тоже будут другими [164]. Например, Н.И. Скок (2014), описывая процесс социальной адаптации человека с ОВЗ, говорит, что измененный организм приспосабливается не только к новым внешним, социальным условиям, но и к новому внутреннему самоощущению [164]. И для восстановления внутреннего равновесия требуется дополнительная, по сравнению со здоровым организмом, адаптивная энергия, которая включает в себя и биологические, и социальные аспекты.

Возникает вопрос: адаптация и компенсация, в чем разница? Компенсация – это комплекс процессов в организме, направленных на восстановление измененной функции, при различных патологиях [121]. Компенсация никогда не бывает только на функциональном уровне, всегда присутствуют структурные изменения [38, 49, 62]. Следовательно, компенсация – особый, более узкий случай адаптационно-приспособительной деятельности, возникающий при патологии. Компенсаторные механизмы в организме человека с ОВЗ также протекают в рамках формирования функциональных систем. С этих позиций при отсутствии или недостатке какой-либо функции, для достижения результата организм вовлекает в процесс новые, ранее не характерные для этого процесса, структуры, вызывая при этом компенсаторные изменения [9, 57, 96]. Обязательным условием компенсаторно-приспособительного процесса является вовлечение активированных структур

нервной системы как центрального, так и периферического ее звена. Данные структуры должны объединиться в одну функциональную систему для достижения результата приспособления и обратной афферентации [12].

В результате компенсации в организме возникает некое постоянство, которое тоже необходимо поддерживать, привлекая в этот процесс другие, не свойственные здоровому человеку механизмы адаптации. Особенность адаптационно-приспособительной деятельности организма людей с ОВЗ в последнее время тоже появилась в поле зрения исследователей физиологии, но, судя по немногочисленным работам с подобной проблематикой, это только начало большого научного пути.

### **1.3. Комплексный подход в оценке адаптационного потенциала человека с ограниченными возможностями здоровья**

Как было сказано выше, термин адаптация носит общенациональный характер, поэтому и современные исследования вопросов адаптации, физиологические в том числе, имеют междисциплинарный характер. Освещают взаимное влияние физиологических, психологических, социальных факторов на процессы адаптации [110]. Тем самым доказывая актуальность комплексного исследования.

#### **1.3.1. Изучение физиологических механизмов адаптации методом анализа вариабельности сердечного ритма**

Результаты многочисленных исследований показали, что адаптация на первых этапах имеет срочный, но неспецифический характер [79, 121]. При действии стресс-факторов, а особенно сверхсильных и экстремальных, жизнедеятельность организма поддерживается на необходимом уровне, прежде всего за счет системных преобразований нейрорегуляции. На этапе срочной, так называемой несовершенной адаптации [121], функциональная перестройка

происходит в сердечно-сосудистой и дыхательной системе, так как это основные быстрореагирующие системы, поддерживающие гомеостаз. Если изменения в этих системах требуют участия только вегетативной нервной регуляции, активируется так называемый автономный контур [83, 135], следовательно, функциональные резервы данных систем достаточны. Если автономный контур не достигает поставленной системой цели, функциональные резервы этих систем истощены, подключается центральный контур, то есть структуры нервной регуляции, находящиеся на более высоких уровнях. В приведенной ситуации центральные структуры начинают руководить работой автономного контура, задавая свой ритм и подключая другие системы организма. В этом случае для сохранения постоянства внутренней среды происходит напряжение механизмов регуляции. Чем более высокие структуры мозга задействованы, тем выше «физиологическая цена адаптации» [83]. Данный показатель был исследован и имел четкое цифровое выражение в работе Н.А. Фудина и соавторов (2022), где, кроме того, ученые продемонстрировали увеличение «цены адаптации», как результат симпатикотонии у лиц, перенесших COVID19 [141]. При низких функциональных резервах организма этап несовершенной адаптации может идти длительно, учитывая постоянную координационную деятельность центральной нервной системы (ЦНС), что может стать причиной психосоматической патологии [121].

Учитывая вышеизложенный механизм адаптационно-приспособительной деятельности, становится понятной и логичной оценка работы вегетативной нервной системы (ВНС) при изучении данного вопроса. Сердечный ритм, в разрезе этой проблемы, является индикатором, а вариабельность ритма сердца – непосредственным критерием работы вегетативной нервной системы. Один из основоположников математического анализа вариабельности сердечного ритма – Р.М. Баевский – начал использовать этот метод в своей практике в 60-х годах 20 века в космической медицине. Сегодня эту методологию применяют и в клинической, и в спортивной медицине, и при проведении фундаментальных исследований.

Физиологической основой применения данного метода является тот факт, что основным регулятором модуляции деятельности сердца является вегетативная нервная система. Симпатический отдел посредством медиатора норадреналина оказывает положительные тропные эффекты на сердце, парасимпатический отдел при участии ацетилхолина оказывает отрицательные тропные эффекты. Уровень работы сердечно-сосудистой системы, а точнее ритм сердца является неким индикатором взаимодействия активности отделов вегетативной нервной системы. Учитывая изученные механизмы реакции на стресс-фактор, вегетативная нервная система всегда первой включается в ответ, а точнее ее симпатическая часть [120]. Знание физиологических законов регуляции деятельности сердца позволяет оценить состояние механизмов регуляции. Также с помощью данного метода возможно определить уровень регуляции физиологических функций (автономный контур или центральный), что в свою очередь, позволяет узнать состояние функциональных резервов организма [14, 48, 83, 108].

Существует несколько методик измерения ВСР: короткое измерение (5 минут) и длительное (до суток). При выборе методики следует учитывать цель проведения исследования и факт наличия постороннего фона. Причины этому могут быть как внутренние (сглатывание слюны, звук перистальтики кишечника, экстрасистолы), так и внешние (звук приборов на космической станции) причины. При анализе ВСР необходимо избавляться от всего шума и фона [83].

Математические методы исследования дают возможность провести статистический, геометрический и спектральный анализ КРГ. Временная оценка этой методики включает статистический и геометрический анализ. При статистическом анализе получают следующие показатели: RRNN (средняя длительность интервалов RR), Mo (показатель ВСР, соответствующий количеству наиболее часто встречающихся интервалов RR), АMo (амплитуда Mo), SDNN (стандартное отклонение величин интервалов NN), RMSSD (квадратный корень из средней суммы квадратов разностей между соседними RR-интервалами), CV (коэффициент вариации), pNN50 (доля пар последовательных интервалов RR, различающихся более чем на 50 мс), ВР (вариационный размах), Si (стресс-индекс),

ИВР (индекс вегетативного равновесия), ВПР (вегетативный показатель ритма), ПАПР (показатель адекватности процессов регуляции). Все цифровые значения получены в ходе математических подсчетов временных значений интервалов NN. Физиологический смысл данных показателей – взаимное влияние СНС и ПНС на вегетативный гомеостаз, вклад отдельных частей системы регуляции в общий регулятивный процесс. Так, например, увеличение числового значения показателей RRNN, Me, Mo, SDNN, RMSSD, CV, pNN50, ВР говорит о доминировании парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. Увеличение значения показателей АMo, Si, ИВР, ВПР, ПАПР свидетельствует о повышении тонуса симпатической нервной системы [14, 83, 135, 148, 204]. Достаточно часто в исследованиях используется показатель стресс-индекс (SI). Еще одно название этого показателя, отражающее его физиологический смысл – индекс напряжения регуляторных систем [14, 83, 149]. Исследователи используют этот показатель при изучении функциональных резервов и адаптационных механизмов достаточно часто [65, 66, 150]. Ряд авторов вводят свою интерпретацию числовых значений SI. Например, Н.И. Шлык (1992) рассматривает этот показатель совместно с показателем VLF и в зависимости от их числового значения выявляет преобладание того или иного отдела ВНС. Так, при оценке функциональных резервов методом ВСР автор выделяет такие состояния как: умеренное преобладание центральной регуляции, для которого характерны значения SI более 100 у.е. и значения VLF более 240 мс<sup>2</sup>; выраженное преобладание центральной регуляции, для которого характерны значения SI более 100 у.е. и значения VLF менее 240 мс<sup>2</sup>; умеренное преобладание автономной регуляции, для которого характерны значения SI от 25 до 100 у.е. и значения VLF более 240 мс<sup>2</sup>; и выраженное преобладание автономной регуляции, для которого характерны значения SI менее 25 у.е. и значения VLF более 500 мс<sup>2</sup>, учитывается так же значение ТР, значение которого более 8000-10000 [150]. Р.М. Баевский и соавт. [14] в своей методике подсчета выделили следующие критерии интерпретации SI: 30-40 у.е – регуляторные системы не напряжены, организм не испытывает влияние стресса; 90-160 у.е – регуляторные системы напряжены для преодоления стрессовой ситуации, идет активный процесс

адаптации; более 160 у.е. – организм испытывает хронический стресс, регуляторные системы в состоянии перенапряжения. Данный показатель при анализе ВСР спортсменов-фехтовальщиков с поражением опорно-двигательного аппарата в своей работе оценивала на первом этапе А.Р. Даюнова (2009). В исследовании определялось функциональное состояние людей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) в покое и в различные периоды тренировочного процесса. С помощью ВСР было выявлено значительное повышение тонуса симпатического отдела ВНС в ходе тренировки и на основе полученных результатов определено индивидуальное время, наиболее благоприятное для проведения тренировок [41].

Геометрический способ анализа ВСР используют при проведении пробы не менее 20 минут, далее в компьютерной программе создаётся гистограмма, по которой рассчитываются геометрические индексы. Наиболее часто используемый в клинике показатель – это триангулярный индекс. С математической точки зрения – это отношение общего количества интервалов RR к количеству наиболее часто встречающихся RR-интервалов. Этот показатель имеет преимущество над статистическими, так как независим от наличия артефактов [83].

Спектральный анализ ВСР выделяет такие составляющие спектrogramмы КРГ, как HF (высокочастотный компонент), LF (низкочастотный компонент), VLF (очень низкочастотный компонент), ULF (ультранизкочастотный компонент). Физиологическое обоснование данного метода также заключается во взаимном влиянии и, соответственно, влиянии на вегетативный гомеостаз его симпатического и парасимпатического отделов. Так как ацетилхолин быстро разрушается холинэстеразой, то при непрерывном стимулировании п. vagus латентный период реагирования составляет 200 мс, а колебания активности парасимпатической части вегетативной нервной системы вызывают вариабельность сердечного ритма с частотой 0.15-0.4 Гц, что составляет высокочастотную часть спектра ВСР (HF – high frequency). При стимуляции симпатических нервов, иннервирующих сердце, латентный период составляет 1-3 с. Следовательно, эта система регуляции медленная, и при колебании активности

вызывает медленные, низкочастотные волны ВСР (LF – low frequency) с частотой 0.04-0.15 Гц. Самые медленные колебания ритма сердца с частотой менее 0.04 Гц. – очень медленные волны (VLF – very low frequency). Существует гипотеза, что данный вид низкочастотных волн вызывается действием гуморальной системы регуляции. Некоторые авторы отмечают, что цифровые значения, полученные в результате исследования, не обозначают конкретный уровень влияния той или иной системы регуляции. Полученные цифры обозначают колебания активности влияния на сердце системы регуляции. Таким образом, изменения в работе регуляторных систем, а, следовательно, изменения в показателях ВСР по сравнению с исходными, предшествуют изменениям гемодинамики, энергетическим и метаболическим изменениям [188, 204]. Но другие авторы считают, что преимущество этого метода состоит в том, что при таком анализе можно определить уровень влияния конкретного из отделов ВНС. Так, было доказано в опыте, что при применении атропина, а, следовательно, исключенном влиянии блуждающего нерва, исчезают HF волны, а при введении β-адреноблокаторов исчезают LF волны [83]. Однако, автор данной монографии считает, что модальность этого показателя отражает не абсолютное значение вклада СНС или ПНС в регуляцию, а процесс изменения интенсивности влияния на деятельность сердца симпатического и парасимпатического отделов ВНС. Необходимо отметить, что измерение спектральных показателей проводят и в абсолютных единицах ( $\text{мс}^2$ ), и в относительных значениях (%). Также при проведении спектрального анализа, определяют такой показатель как ТР или общая мощность спектра. Графически – это площадь под кривой КРГ, физиологически – это результат взаимного влияния отделов ВНС.

Значения скатерограммы учитываются при невозможности применения статистических и частотных методов, например, при выраженной экстрасистолии.

Необходимо отметить еще одно важное преимущество этой методики – портативность использования. Данное свойство дает возможность широко применять определение ВСР в различных условиях (производственных, в условиях спортивных тренировок, в условиях невесомости и т.д.), при различных состояниях

испытуемых. Например, в статье Р.М. Баевского (2012) представлена работа по изучению ВСР в ночное время у космонавтов, находящихся на Международной космической станции (МКС). В данном случае использовалась удаленная методика, то есть непосредственное измерение проводилось перед стартом и в космосе, в условиях невесомости, а анализ цифровых результатов происходил на земле. Результаты исследования подтвердили зависимость напряжения механизмов регуляции и, соответственно, истощения резервов адаптации от длительности пребывания космонавта на МКС [52]. Авторы использовали показатели статистического и спектрального анализа.

Важный опыт применения методики ВСР для определения вегетативного статуса, уровня функциональных и адаптационных резервов у детей с ДЦП в разрезе возрастной периодизации и реабилитации показал в своём исследовании В.А. Клиндар (2017). Автором были использованы частотные характеристики вариабельности сердечного ритма, их относительные значения. Результаты исследования показали, что в возрасте 2-7 лет у детей преобладающее влияние оказывает симпатическая нервная система и гуморальные факторы, к подростковому возрасту на первый план выходят проявления вегетативной дисфункции и детренированность. В возрасте от 8 до 12 лет характерно вегетативное равновесие, что очень благоприятно для проведения тренировок и реабилитационных мероприятий [56].

Выявленная при анализе отечественной и зарубежной литературы широта применения измерения ВСР убедительно доказывает актуальность использования данного метода для установления механизмов адаптации к различным изучаемым условиям, для определения функциональных резервов и степени адаптированности определенных групп населения [3, 10, 20, 28, 29, 37, 52, 61, 63, 98, 103, 115, 158, 173, 174, 175, 176, 183, 196, 198, 212, 216, 217].

### **1.3.2. Антропометрические методы в изучении физиологических механизмов адаптации**

Для измерения параметров тела человека используют антропометрические методы исследования. Эта группа методов объединяет в себе соматометрию – измерение параметров тела (рост, вес и т.д.), физиометрию – измерение параметров, характеризующих функции организма (ЖЕЛ, динамометрия, АД и т.д.) и соматоскопию – оценка внешнего строения тела.

У взрослых людей исследования адаптации на современном этапе идут, в том числе, в направлении поиска новых методик изучения адаптационно-приспособительных механизмов и критериев оценки этой деятельности [114]. Антропометрия может применяться как профилактическая мера и предупреждение развития патологий. Именно в этом направлении проводила свое эколого-физиологическое изыскание И.В. Аверьянова (2021) в северо-восточной части нашей страны. Целью работы сотрудников НИИ «Арктика» стала возможность применения показателей микроциркуляции для определения уровня функциональных возможностей и резервов жителей Магаданской области, европеоидов во втором поколении [1, 2]. Параллельно проводя анализ гемодинамики и антропометрический скрининг, было выявлено, что масса тела имеет корреляционные взаимосвязи со всеми индексами микроциркуляции, гемодинамики и другими антропометрическими показателями, что говорит о важности определения и анализа этой величины при изучении адаптационно-приспособительной деятельности на уровне популяции, для выявления алгоритмов взаимодействия организма и окружающей среды. Оценка микроциркуляции верхних конечностей при физической нагрузке как стрессогенном факторе была проведена в работе Л.В. Мезенцевой [80]. Выявленные математические закономерности показали, что при внешнем воздействии функционально-регуляторные изменения всегда направлены на достижение прежнего гомеостатического состояния, то есть на адаптацию.

Д.А. Момот (2011) утверждает, что при оценке физического развития военнослужащих-контрактников недостаточно использовать только показатели роста, массы тела и окружности грудной клетки. Также необходимы физиометрические показания и данные нагрузочных проб. На основе измерения ЖЕЛ, динамометрии, АД, ЧСС, нагрузочной пробы Мартинетта и соматометрии автор разработал компьютерную программу для определения физического развития военнослужащих, что позволяет проводить скрининг состояния здоровья больших групп обследования за короткое время [85].

Также в исследованиях была показана зависимость психологических особенностей от соматотипа. Доказано, что при увеличении мышечной массы увеличивается стрессоустойчивость и уменьшаются показатели тревожности [60].

Определение данных параметров очень важно, прежде всего, в педиатрической практике, пока идет рост и развитие ребенка. Динамическое наблюдение за морфофункциональными показателями дает представление о физиологичности этих процессов и о здоровье ребенка в целом. В повседневной педиатрической практике врач использует центильные таблицы. Авторы многих статей доказывают важность и необходимость применения антропометрии для изучения механизмов адаптации у детей и подростков, что обусловлено наличием периодов интенсивного роста и становления регуляторных систем [102, 123].

В зарубежной практике широко применяют физиометрические методы такие как динамометрия, определение параметров движения конечностей у людей с ОВЗ с целью изучения приспособительных механизмов в рамках реабилитационной деятельности. Продемонстрирована лабильность показателей измерения в процессе тренировок и полное угасание положительных изменений спустя время (10 недель) по окончании занятий [163, 207].

Rachel Cooper и соавторы (2021) для оценки общего здоровья русского населения и сравнения его с североевропейскими народностями использовали измерение силы захвата (ручная динамометрия) [162]. Динамометрия также применялась для оценки влияния общего и центрального ожирения на состояние

здоровья и прогнозы развития саркопении в британском когортном исследовании, проведенном среди мужчин и женщин 48-92 лет [167].

Таким образом, методики измерения морфометрических показателей широко используются в научной практике, как для оценки индивидуальных показателей здоровья, так и при когортных исследованиях, поскольку являются доступными, неинвазивными, малозатратными и при наличии достаточной выборки респондентов позволяют выявлять популяционные закономерности.

### **1.3.3. Электрофоретическая активность букального эпителия, как метод оценки адаптационно-приспособительной деятельности организма**

Поиск новых методик и критериев оценки механизмов индивидуальной адаптации, кроме основных условий использования (специфичность, чувствительность, достоверность), учитывает фактор неинвазивности применения. Один из таких методов, вошедший в научную практику не так давно и пока не имеющий широкого применения – метод определения электрофоретической активности букального эпителия.

Букальный эпителий – это многослойный неороговевающий эпителий. Цитологический метод – один из основных методов изучения букального эпителия. Особенность этих клеток заключается в возможности анализа их морфологических и функциональных характеристик в нативном виде. В ходе проведения исследования для определения морффункциональных свойств, как правило, подсчитывают количество микроядер, которые образуются в процессе несовершенного митоза как реакции на агрессивные факторы внешней среды и изменения гомеостатических показателей организма [69, 84, 117]. В обзорной статье А.Г. Прошина (2019) описываются ранее проведенные исследования влияния физиологических и патофизиологических процессов на количество микроядер в клетках букального эпителия. Например, выявлена взаимосвязь между увеличением количества микроядер и повышением токсинов в воздухе на проживаемой территории. Также сообщается о способности многослойного

неороговевающего эпителия ротовой полости выделять сигнальные вещества (цитокины, хемокины) для активации местного иммунитета, факторы CXCL 8, CXCL 9, CXCL 10 увеличивают свою транскрипцию при возникновении воспалительных процессов в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ), изменение соотношения Е-Кадерина и Катепсина-Д используется в диагностике предраковых состояний ротовой полости [18].

Хроматин в ядре букального эпителия может находиться в конденсированном состоянии, неактивном (гетерохроматин) и в деконденсированном состоянии, активном (эухроматин). Деактивация хроматина в результате конденсирования может возникать в результате старения организма и изменения функционального состояния [116, 147]. При исследовании физического состояния и функциональных резервов организма людей умственного и физического труда А.С Евтушенко (2014) совместно с проведением ВСР и психофизиологических тестов определял количество гетерохроматина в ядре букального эпителия. В результате проведенной работы выяснилось, что количество гетерохроматина повышается при увеличении физической нагрузки и снижается при умственной. Также автор определяет гетерохроматин как чувствительный и информативный показатель при определении уровня физического состояния в динамике деятельности [45].

Конденсация хроматина приводит к уменьшению заряда ядра, деконденсация – к увеличению. Катехоламины, гидрокортизон, мелатонин также уменьшают заряд ядра через конденсирование хроматина. Метод определения электроактивности ядер способом, разработанным В.Г. Шахбазовым и соавторами (1986), заключается в проведении внутриклеточного микроэлектрофореза [144]. На основе этого метода были проведены исследования электроактивной активности букального эпителия у больных гипертонией. В ходе работы выяснилось, что электроактивность ядер изучаемых клеток статистически ниже, чем у относительно здоровых людей того же возраста [88].

Каждая живая клетка организма имеет заряд на поверхности мембранны для нормального функционирования: формирования мембранныго транспорта,

взаимодействия с другими клетками и т.д. Величина поверхностного заряда – величина константная и сопоставима с такими показателями гомеостаза, как pH крови, уровень глюкозы. Метод определения электрофоретической подвижности букального эпителия по методу А.А. Соловьева [125] отражает величину поверхностного заряда. Электрофоретическая активность клеток в переменном электрическом поле помогает оценить и морфофункциональные особенности клеточной мембранны, и реакцию клетки на средовое окружение. При исследовании назального эпителия данным методом у детей с рецидивирующими обструктивными бронхитами А.Г. Занкеева (2009) выявила реакцию электрофоретических свойств клеток на развитие патологического воспалительного процесса и изменение электрофоретической активности эпителия слизистой носа в зависимости от периода рецидивирующего бронхита: ремиссия или обострение. Автор предлагает использовать данную методику в качестве дополнительного диагностического критерия при хроническом рецидивирующем бронхите у детей [47]. В.А. Кузелин (2020) провел ряд исследований, в результате которых показал, что степень электрофоретической подвижности букального эпителия и эритроцитов находятся во взаимосвязи с уровнем функциональных резервов и профессиональной компетенции у игроков американского футбола [51, 95, 155].

Так как исследователи, работающие с букальным эпителем и электрофоретической активностью этих клеток, отмечают, что микроуровень клеток отражает изменения, происходящие на системном уровне, объединяя молекулярные метаболические и энергетические преобразования, а электрофоретическая подвижность, как гомеостатический показатель поверхностного электрического заряда клетки указывает на состояние клеточной мембранны и реакцию клетки на средовые изменения [47, 116], этот метод был использован для изучения адаптационно-приспособительных механизмов на клеточном уровне. Также положительной стороной данного метода является его неинвазивность и нативность.

### **1.3.4. Психологический подход в изучении адаптационно-приспособительной деятельности**

Современные реалии заставляют человека приспосабливаться не только к изменениям внешних условий: разным температурным режимам, снижению времени сна, увеличению информационной нагрузки и т.п., но и к межличностным отношениям, и к своим внутренним душевным особенностям. Для людей с ОВЗ наличие хронического заболевания является дополнительным стрессогенным фактором как внешнего, так и внутреннего характера, который постоянно заставляет преодолевать ограничения, связанные со здоровьем и внешние барьеры социализации. За последнее десятилетие человек с ОВЗ и его адаптационно-приспособительные механизмы часто становится объектом исследования в психологии. Из большого числа представленных исследований можно выделить три направления изучения этой проблематики:

1. Изучение индивидуально-психологических особенностей личности.
2. Изучение социально-психологической адаптации.
3. Изучение поведенческих реакций, а точнее копинг-стратегий в поведении данной категории граждан.

В рамках первого направления изучаются вопросы самоопределения, самоощущения, самооценки, защитные и адаптационные механизмы личности [156]. Так, при изучении самореализации Кудинов С.И. (2010) выделяет личностную, социальную и профессиональную самореализацию у людей с ОВЗ. По результатам проведенного исследования было показано, что личностная самореализация у данной категории граждан выходит на первое место, так как это наиболее просто для человека с ОВЗ. Личностная самореализация возможна при чтении книг, просмотре телевиденья, ведении блогов в соцсетях. На втором – социальная самореализация, и на последнем – профессиональная [64]. Подобный вид самореализации дается человеку с ОВЗ наиболее тяжело, вероятно в результате несовершенной «доступной среды» и отношения общества к человеку с ОВЗ как дешёвой рабочей силе. Несмотря на большой процент образованных среди

исследуемых людей, все имели занятость, не требующую высокой квалификации. Подобные исследования вскрывают проблемы не только личностного характера, но организационно-административного в том числе. Автор указывает, что все три вида самореализации у людей с ОВЗ на низком уровне. Характерен также высокий процент экстернальности, то есть, по мнению респондентов, причина их тяжелого существования – общество, государство [64, 213].

По результатам исследования индивидуально-психологических особенностей людей с ОВЗ выяснилось, что в присутствии инвалидизирующего заболевания у исследуемых формируется особая жизненная позиция, особое неудовлетворенное отношение к себе и к обществу, которое приводит к дезадаптивному поведению и проявляется как на личностном, так и на социальном уровне, нарушая качество жизни в целом [131].

Для измерения ресурсного потенциала психологической адаптации О.С. Шелудько (2017) выделяет внутренний и внешний круг, в зависимости от факторов. Психологические особенности, соответственно, относятся к внутреннему кругу. Внутренний круг автор также делит на три уровня – три круга, по принципу расширения ресурсов. Первый круг включает в себя состояние здоровья, а именно: тяжесть, степень и выраженность заболевания. Для измерения показателей этого уровня автор предлагает использовать анкетирование, опросы, интервьюирование, анализ медицинской документации. Психологические личностные особенности и индивидуальности характера автор относит ко второму уровню, предлагая использовать для оценки мотивации личности методику Элерса, для самооценки психических состояний методику Айзенка, для изучения мотивационно-потребностной сферы – методику диагностики социально-психологических установок личности. Для исследования третьего круга – уровня статусных ориентиров, притязаний, профессиональной квалификации, автор предлагает использовать беседу и интервью [145].

Следующее направление – социально-психологическая адаптация, учитывает ощущение своего положения, самоотношение человека с ОВЗ в обществе. В данном контексте изучаются и семейные отношения, и социально-

бытовые, и профессиональные, отношения при обучении [16, 23, 31, 43, 46, 55, 72]. Свое исследование в этом направлении И.П. Волкова (2009) проводила в два этапа. На первом определялось отношение общества к людям с инвалидностью по зрению. Респондентам было предложено рассказать в свободной форме собственные представления о слабовидящем или описать опыт общения с таким человеком. На втором этапе проводилась работа непосредственно с самим человеком с ОВЗ. Применялся опросник Айзенка, В. Русалова, Т. Лири, Плутчика-Келермана-Конте, методика Е.Ю. Коржаковой «Психологическая биография», методика определения социально-психологической адаптации Роджерса-Даймонда. По результатам проведенного исследования, автор четко сформулировал механизмы психосоциальной адаптации, характерные для данной группы инвалидов. Например, для личностных механизмов характерны «адаптационные конфликты», то есть если в одной сфере социальной жизни человек сумел адаптироваться, то другая сфера страдает. Еще один характерный механизм – эффект аттракции, то есть взаимообусловленность. Затруднения адаптации в одном направлении могут привести к дезадаптации в другом и наоборот. Наиболее адаптированные и эмоционально уравновешенные по результатам исследования применяют тактику психологически защитного поведения как отрицание. А противоположность им, люди наименее адаптированные и эмоционально неустойчивые, применяют тактику гиперкомпенсации [23].

Изучение и применение в качестве коррекции копинг-стратегий в поведении лиц с ОВЗ применяется достаточно широко в психологической практике. Подругому, копинг-стратегия звучит как адаптивное поведение, способность преодолевать стресс, то есть стрессоустойчивость. Труды Т.В Казаковой выявили особенности копинг-стратегий у людей с инвалидностью. Для проведения исследования были применены следующие методики: шкала «SACS» по С. Хобфолл, «Индикатор копинг-стратегий» по Д. Амирхан и шкала социально-психологической адаптации Роджерса – Даймонда. Было выявлено, что человек с ОВЗ предпочитает когнитивную копинг-стратегию, то есть уход в себя и

переживание внутри, а также эмоциональную модель копинг-поведения, то есть уход от проблемы. В то время как, наиболее ресурсным в плане адаптации является поведенческая копинг-стратегия «обращения за социальной поддержкой» [53].

Говоря о психологическом аспекте адаптации к трудовой нагрузке, нельзя не сказать о мотивации, в частности о мотивации к труду. Данный психофизиологический процесс очень важен в адаптационно-приспособительной деятельности. Мотивация (доминирующая мотивация) – одно из структурных звеньев, лежащих в основе афферентного синтеза для построения новой функциональной системы [12]. Как известно, именно формирование устойчивой функциональной системы – основа адаптации [11]. Наличие трудовой мотивации важно не только при трудоустройстве, но и для продуктивной, не ухудшающей состояние трудящегося человека с ОВЗ и приносящей доход производственной деятельности, поскольку результаты исследования Т.И. Гориной и В.Б. Кефели среди работающих лиц с ОВЗ показали, что всего 12% респондентов в борьбе с трудностями рассчитывают только на себя, а 32% рассчитывают на помощь извне, то есть имеют пассивную жизненную позицию, рассматривая пенсии и пособия от государства своим основным доходом [39].

Таким образом, необходимо обратить внимание на важность проведения именно комплексного исследования адаптационных механизмов трудящегося человека с ОВЗ. Обзор научной литературы показал, что несмотря на широкое изучение темы адаптации и ее механизмов в обществе, адаптация человека с ОВЗ идет по другим алгоритмам, прежде всего из-за формирования новых гомеостатических механизмов в результате наличия инвалидизирующего заболевания. Внутренние и внешние психологические особенности, и преграды тоже вносят ощутимый вклад в формирование адаптационно-приспособительной деятельности. Наличие таких стрессующих факторов как принятие собственной неполноценности, понимание своей непренадлежности к обществу и необходимость взаимодействовать с этим обществом во время трудовой деятельности, одновременно приобретая новые профессиональные качества и применяя их на практике, требует от человека с ОВЗ больших эмоциональных и

биологических вложений. Кроме того, необходимо учитывать последствия ранней социальной изоляции, которая характерна для инвалидов с детства, только обладающий достаточными психическими и физиологическими ресурсами человек способен подстроиться к новой ситуации и использовать свои адаптивные способности для освоения новых алгоритмов гомеостаза и пополнения своих функциональных резервов. Определив те адаптационные механизмы человека с ОВЗ, которые включаются при поступлении на работу, установив критерии к ним, возможно применять трудовую деятельность не только как эрготерапию и реабилитацию, но и как механизм внедрения лица с ОВЗ в общество, его социализацию, приносящий доход самому трудящемуся и обществу в целом, и одновременно как способ отожествления членами социума себя и человека с ОВЗ.

## **ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ, ОБЪЕМ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Научная основа методологии диссертационного исследования – концепция адаптационного синдрома Г. Селье, теория функциональных систем П.К. Анохина, учение Ф.З. Меерсона о фенотипической адаптации.

Для проведения настоящего исследования использовались современные методы исследования, объединенные в несколько блоков.

1. Соматометрический блок, объединяющий в себе измерение массы тела, роста, силы кисти, подсчет ЧСС определение АД ЖЕЛ, процент содержания кислорода в крови, а также последующий подсчет по полученным данным адаптационного потенциала по методе Р.М. Баевского и уровня физического состояния (УФС) по методике Е.А. Пироговой.

2. Психологический блок, содержащий тестирование на стресс-резистентность социально-психологическую адаптацию.

3. Блок оценки состояния регуляторных механизмов включает определение вариабельности сердечного ритма.

4. Цитологический блок – исследование микроэлектрофореза букального эпителия по методике Соловьева А.А. (патент РФ № 2168176 «Способ микроэлектрофореза клеток крови и эпителиоцитов и устройство для его осуществления» от 07.05.2001). Оценка электрофоретической подвижности (ЭФП) с помощью комплекса «Цитоэксперт» (Удостоверение РФ от 14.06.05 №ФС 022а2005/174405) (Занкеева А.Г., 2009).

5. Статистический блок – статистическое исследование полученных результатов.

### **2.1. Объект исследования**

Объектом исследования стали люди с ОВЗ, проходившие трудовую практику в «Центре трудовой реабилитации и абилитации» (ЦТРА), а также работники предприятия, на базе которого был создан ЦТРА, имеющие ограниченные

возможности здоровья. Всего 130 человек. ЦТРА – это несколько учебно-трудовых лабораторий, созданных на территории Удмуртской Республики, для интеграции людей с ОВЗ в социально-экономическую среду, где данные граждане занимались ручной упаковкой готовой продукции. Основная задача ЦТРА – дать возможность человеку с ОВЗ ощутить себя частью трудового социума, оценить свои трудовые и профессиональные потенциалы. Трудовая практика включала в себя упаковку одноразовых бахил на разработаном и запатентованом специализированном рабочем месте инвалида для упаковки медицинского расходного материала (Патент № 209608). Благодаря этому трудовое воздействие и нагрузка были одинаковы для всех участников исследования.

В составе группы исследования входило 69 женщин и 61 мужчин. По категории инвалидности: 59 человек – инвалиды с детства, 71 человек – инвалиды по общему заболеванию. Основную часть группы составляли инвалиды 2 группы (71 человек) и 3 группы (55 человек). Возрастная категория от 18 до 29 лет включала 28 человек, от 30 до 39 лет – 40 человек, от 40 до 49 лет – 40 человек и от 50 до 60 лет включительно – 22 человека. По инвалидизирующему заболеванию участники исследования были разделены группы: с заболеванием сердечно-сосудистой системы – 21 человек, с психиатрическим заболеванием – 49 человек, с поражение опорно-двигательного аппарата – 24 человека, инвалиды по зрению – 16 человек, с онкологическим заболеванием – 5 человек, с заболеванием органов желудочно-кишечного тракта – 1 человек, с заболеванием дыхательной системы – 5 человек и 9 человек инвалиды по неврологии. Участники так же были сгруппированы по признаку «уровень образования»: 7 человек – без образования, 6 человек – образование 9 классов, 51 человек – общее среднее образование, 57 человек – со средне специальным образованием, 9 человек с высшим образованием.

Критериями включения в исследование стали:

1. Наличие инвалидности
2. Трудоспособный возраст (18-60 лет)
3. Наличие подписанного участником информированного согласия
4. Отсутствие ограничения дееспособности

5. Желание заниматься трудовой деятельностью, выраженное путем обращения в центр занятости (трудовая мотивация)

Критерии невключения в исследование:

1. Отсутствие инвалидности
2. Возраст младше 18 лет и старше 60 лет
3. Ограничение дееспособности

Критерии исключения из исследования:

1. Отсутствие трудовой мотивации
2. Выраженная аритмия при проведении кардиоинтервалографии
3. Фаза обострения инвалидизирующего заболевания

Схема дизайна исследования представлена на Рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема дизайна исследования

Согласно схеме дизайна исследования, человек с ОВЗ, обратившийся за помощью в содействии трудоустройству в центр занятости, отправлялся в ЦТРА. Перед прохождением трудовой практики все люди с ОВЗ проходили собеседование. При наличии всех критериев включения и отсутствия критериев

невключения респонденты получали первичное обследование, согласно схеме. По истечении двухнедельной практики участники вновь проходили данное обследование. Но выделилась группа лиц, которые не явились в ЦТРА, после первого дня трудовой практики (31 человек). Свой отказ они связывали с плохой транспортной доступностью и несоответствием трудовой деятельности и оплаты за нее своим ожиданиям. Также часть практикантов (19 человек) осталась на занятиях в ЦТРА на более длительный срок – 4 недели. Контрольная группа состояла из людей с ОВЗ, трудившихся на предприятии, на базе которого был создан ЦТР, более 2х лет, их численность составляла 49 человек.

В отчете по итогам работы промышленности в Удмуртской Республике в декабре 2021 года количество людей с ОВЗ, трудоустроенных на предприятиях по производству резиновых и пластмассовых изделий, составило 101 человек по республике, что доказывает репрезентативность выборки. Согласно статистическим данным Федерального реестра инвалидов [137] половая структура среди инвалидов по РФ в 2021 году составила 56% женщин и 44% мужчин, по Удмуртской республике 54% и 46% соответственно. Что также доказывает репрезентативность выборки, так как группы исследования включала 53% мужчин и 47% женщин. Распределение относительно группы инвалидности среди работающих инвалидов по РФ составило: инвалиды 1 группы – 2,8%, 2 группы – 30,7%, 3 группы – 66,5%. В группе исследования: 1 группы – 2, %, 2 группы – 37%, 3 группы – 61%.

## **2.2. Методы исследования**

Все исследования проводились в центрах трудовой реабилитации и абилитации. Данные центры были созданы в Удмуртской республике в рамках президентского гранта, с целью включения людей с ОВЗ в социальную и трудовую активность. Имея специализированные рабочие места, ЦТРА мог принимать на трудовую практику лиц с ОВЗ с различными степенями утраты функций жизнедеятельности. Основная задача ЦТРА – дать возможность человеку с ОВЗ

ощутить себя частью трудового социума, оценить свои трудовые и профессиональные потенциалы.

Для достижения цели и решения поставленных задач были использованы следующие методы:

1. Для оценки состояния механизмов регуляции физиологических функций организма определены показатели вариабельности ритма сердца (ВРС) с использованием аппаратно-программного комплекса «ВНС-Микро» фирмы «НейроСофт» (Россия, г. Иваново).

2. Для оценки состояния социально-психологической адаптации использованы опросники Роджерса-Даймонда (Н.П. Фетискин и др., 2005) так же использован опросник для определения уровня стресс-резистентности (Ю.В. Щербатых, 2005) [151].

3. Для оценки уровня физического состояния (Е.А. Пирогова, 1988) определяли частота пульса, величина артериального давления, массу тела, рост, с использованием механического тонометра CS 106 с фонендоскопом, весов напольных переносных PB CAS Corporation PB-150, ростомера переносного SECA 206.

4. Для исследования морффункциональных показателей обследуемых лиц использовали кистевой динамометр ДК 50, спирометр сухой портативный ССП, пульсоксиметр MD 300 C1.

5. Исследование микроэлектрофореза букального эпителия по методике Соловьева А.А. (патент РФ № 2168176 «Способ микроэлектрофореза клеток крови и эпителиоцитов и устройство для его осуществления» от 07.05.2001). Оценка электрофоретической подвижности (ЭФП) с помощью комплекса «Цитоэксперт» (Удостоверение РФ от 14.06.2005 №ФС 022а2005/174405) [47].

При проведении тестирования на исследуемого заполнялся специально разработанный бланк и при необходимости каждый мог получить копию оформленного бланка на руки.

### **2.2.1. Вариабельность ритма сердца**

За сутки до прохождения анализа ВСР участники получали указания, как подготовиться к исследованию. Перед проведением анализа необходимо было хорошо выспаться, последний прием пищи и курение за 1,5-2 часа до исследования. Перед прохождением процедуры участники заполняли документы, опросники, тем самым успокаивались после дороги из дома до ЦТРА. Исследование проводилось лежа на спине, на кушетке, слегка затененной комнате, температура воздуха поддерживалась 22-23°C. Периодически проводилось проветривание помещения.

Электроды накладывались стандартным методом: красный на правую ногу, желтый на правую руку, зеленый на левую руку, черный на левую ногу. Для адаптации пациента к условиям проведения исследования и стабилизации графика ритмограммы, запись на жесткий диск начиналась не сразу, а после стабилизации (1-3 мин.). Регистрация ВСР на спине проводилась в течение 5 минут, что соответствует требованиям правилам «Международного стандарта» [205]. Далее пациент вставал с кушетки в вертикальное положение для проведения пятиминутной ортостатической пробы, так как данная методика имитирует воздействие минимального стресса на организм с целью оценки функционального состояния регуляторных систем.

После записи ритмограмма подвергалась тщательному ручному и визуальному обследованию на наличие экстрасистол и посторонних «шумов». Все артефакты удалялись, так как их наличие могло значительно изменить показатели статистического анализа полученной ритмограммы.

Анализ ВСР основан на измерении длительности интервалов RR. Непрерывное, длительное измерение временного отрезка RR-кардиоинтервалография (КИГ) [82]. При подсчете временных интервалов NN (RR=NN после удаления фонового шума) строится динамический ряд, на основе чего получается кардиоритмограмма (КРГ) [15]. Описание ритмограмм проводилось при помощи статистического метода, частотного анализа, получения скатерограммы и вариационной пульсометрии по Бевскому.

При статистическом анализе были получены следующие показатели:

1. Математическое ожидание ( $M$ , мс) или RRNN – среднее значение длительности кардиоинтервалов в выбранном отрезке. Физиологическое значение – итог регуляторных воздействий на сердце. Данный показатель является наиболее постоянным среди всех показателей ВСР [14], показывает так же влияние гуморальных механизмов регуляции деятельности сердца. При увеличении влияния симпатической нервной системы его значение уменьшается, при большем влиянии ПНС – значение увеличивается
2. Медиана ( $Me$ , мс) – это то значение интервала RR, который делит полученный динамический ряд на равные половины. При преобладающем влиянии симпатической нервной системы этот показатель уменьшается, при преобладании парасимпатической нервной системы – увеличивается [14, 83].
3. Мода ( $Mo$ , мс) – это наиболее часто встречающееся значение длительности интервала RR. На гистограмме можно увидеть в виде пика. Значение  $Mo$  показывает уровень активности синусового узла [14]. Если превалирует влияние симпатической нервной системы, значение показателя уменьшается и увеличивается, если превалирует ПНС.
4. Амплитуда моды ( $AMo$ ) – это количество наиболее часто встречающихся интервалов в процентном соотношении. По данным литературы этот показатель обозначает активность влияния СНС на деятельность сердца. Если преобладает влияние симпатической нервной системы,  $AMo$  увеличивается, если парасимпатической нервной системы – уменьшается [14, 15, 83].
5. Среднеквадратичное отклонение (SDNN) – это квадратный корень из вариационного разброса или дисперсии. Показывает суммарное влияние отделов вегетативной нервной системы на сердечную регуляцию, модальность этого показателя зависит от длительности записи и количества интервалов RR. Значение показателя увеличивается при перевесе влияния ПНС и уменьшается, если доминирует СНС [14, 83, 188, 204].
6. RMSSD – корень квадратный из среднего квадратов разностей длин рядом идущих пар интервалов N-N [83]. Отмечается, что этот показатель отражает

влияние парасимпатической нервной системы на синусовый узел [14, 84, 176, 188,]. При большем влиянии симпатической нервной системы – уменьшается, при большем влиянии парасимпатической нервной системы – увеличивается. Данный показатель – один из часто используемых в научных работах. Связано это с его статистическими свойствами.

7. Коэффициент вариации (CV) – отношение показателя SDNN к M, выраженное в процентах. Значение этого показателя аналогично SDNN, но испытывает меньшее влияние «постороннего шума», так как происходит его нормализация по числу сердечных сокращений. Влияние СНС понижает значение этого показателя, ПНС – повышает, соответственно.

8. PNN50 (мс) – количество пар рядом идущих интервалов N-N, различающихся более чем на 50 мс в течение всей записи [83]. По физиологическому смыслу относится к показателям, показывающим влияние ПНС на деятельность сердца [176]. Увеличивается данный показатель при преимущественном действии парасимпатической нервной системы и уменьшается, при преимущественном действии симпатической нервной системы.

9. pNN50,% – процент рядом идущих интервалов N-N, отличающихся более чем на 50 мс [83].

10. Вариационный размах (ВР) – математически, это разница между максимальным NN и минимальным NN, показывает степень вариабельности, отражает работу парасимпатического отдела ВНС [83].

11. Стress-индекс (SI) или индекс напряжения (ИН). Математический смысл выражается в формуле:  $SI=AMo/Mo \cdot 2VR$ . Физиологическое значение – показывает отношение активности симпатического и парасимпатического отделов ВНС.

12. Индекс вегетативного равновесия или ИВР – математическая интерпретация этого показателя выражается в формуле:  $IVR=AMo/VR$ . Как видно из формулы, показатель выявляет соизмерение активности отделов ВНС. При преобладающем влиянии симпатического отдела, модальность данного показателя увеличивается, и, наоборот, при преобладании парасимпатического влияния на деятельность сердца [14, 83, 150].

13. Вегетативный показатель ритма или ВПР. Данный показатель можно определить по формуле:  $ВПР = 1/Mo \cdot ВР$ . Его физиологический смысл – определяет соотношение активности отделов вегетативной нервной системы, так увеличение показателя показывает привалирование симпатического ее отдела [83].

14. Показатель адекватности процессов регуляции или ПАПР. Формула для его расчетов:  $ПАПР = АМо / Мо$ . По формуле видно, что данный показатель, как и предыдущие, показывает соотношение влияния симпатического и парасимпатического отдела на синусовый узел [83].

Частотный анализ так же указывает на преобладание определенного отдела регулирующей системы, но на основе выделения волн колебания: высокочастотные (HF), низкочастотные (LF), очень низкочастотные волны (VLF). В ходе анализа получают абсолютные, выраженные в  $мс^2$  и относительные, выраженные в % показатели. Большинство авторов рекомендуют использовать в исследовании относительные показатели, так как данные показатели отражают относительный вклад в процесс регуляции и не зависят от количества записанных интервалов RR, в отличии от абсолютных. Важен коэффициент LF/HF, который так же отражает взаимный вклад симпатической и парасимпатической систем в общий процесс регуляции.

Результаты вариационной пульсометрии по Р.М. Баевскому содержали оценку функционального состояния организма: низкое, среднее высокое напряжение регуляторных систем, перенапряжение и истощение регуляторных систем.

### **2.2.2. Оценка социально-психической адаптации**

Оценка социально-психической адаптации проводилась по методике Роджерса и Даймонда [138]. Исследуемым предлагался опросник, в котором было 101 высказывания в нейтральной форме, без применения местоимений. Для ответа можно было воспользоваться семи бальной шкалой. Далее по баллам ответов высчитывались интегральные показатели, которые характеризовали свойства

личности относительно социально-психологической адаптации: адаптивность, принятие себя, принятие других, эмоциональный комфорт, интернальность, доминирование. Для интерпретации результатов исследователям предлагалось воспользоваться имеющейся зоной неопределенности, высчитанной ранее по каждому показателю. В рамках данного исследования, помимо подсчета значений результатов, анализировалась так же и динамика полученных результатов.

Также оценивалась стресс-резистентность по методике Ю.В. Щербатых (2005). Данная методика оценивает стрессчувствительность, величину обратную стрессустойчивости, следовательно, чем больше показатели теста, тем меньше стресс-резистентность. Исследуемым предложены ситуации по шести шкалам, необходимо было оценить по десяти бальной шкале, насколько сильно это событие их беспокоит. Первые четыре шкалы характеризуют базовую стрессчувствительность. Пятая шкала характеризует конструктивное поведение по избеганию стресса. Если это значение вычесть из показателя базовой стрессчувствительности, то получается значение динамической стрессчувствительности. Далее прибавляем значение шестой шкалы с тем знаком, который отметит исследуемый, и получаем значение общей стрессчувствительности.

### **2.2.3. Оценка уровня физического состояния и уровня адаптационного потенциала по Р.М. Баевскому**

Для оценки уровня физического состояния по методике Е.А. Пироговой (1988) определяли частоту пульса, величину артериального давления, массу тела, рост. Для вычисления значения уровня физического состояния использовали формулу:

$$\text{УФС} = (700 - 3 \times \text{ЧСС} - 2,5 \times \text{АДср} - 2,7 \times \text{В} + 0,28 \times \text{м}) / (350 - 2,6 \times \text{В} + 0,21 \times \text{h}), \quad (1)$$

где

ЧСС – частота сердечных сокращений

АДср – сумма диастолического давления и 1/3 разности между систолическим и диастолическим давлением

В – возраст

М – масса тела в кг

h – рост в см

в зависимости от полученного числового результата определяли уровень физического развития: низкий, ниже среднего, средний, выше среднего, высокий.

Для оценки адаптационного потенциала по методике Р.М. Баевского используются те же антропометрические параметры и высчитывается по формуле:

$$АП=0,011\times ЧСС+0,014\times САД+0,008\times ДАД+0,014\times В+0,009\times М-0,009\times h-0,27, \quad (2)$$

где

АП – адаптационный потенциал

ЧСС – частота сердечных сокращений

САД – систолическое артериальное давление

ДАД – диастолическое артериальное давление

В – возраст

М – масса тела в килограммах

h – рост в сантиметрах

Далее в зависимости от полученного численного значения определяется уровень адаптации или адаптационного потенциала:

1. Удовлетворительная адаптация. Функциональные возможности на данном уровне достаточно высокие

2. Напряжение механизмов адаптации. За счет резервов адаптации функциональные возможности организма достаточно высокие.

3. Неудовлетворительная адаптация. Функциональное состояние организма снижено.

4. Срыв адаптации. Функциональное состояние организма резко снижено, организм на грани патологического процесса.

#### **2.2.4. Измерение морфофункциональных параметров**

Адаптация системы дыхания наступает не только за счет увеличения дыхательных объемов, легочной вентиляции и силы дыхательной мускулатуры, но также за счет увеличения диффузационной способности легких, повышения кислородной ёмкости крови и интенсивности перехода кислорода из крови в ткани [77]. Такие морфофункциональные параметры как спирометрия и измерение содержания кислорода в крови (сатурация) и их динамика, позволяют косвенно оценить уровень адаптации системы дыхания. Измерение жизненной ёмкости легких и пульсоксиметрия проводилась по стандартной общепринятой методике.

Так как трудовая практика была связана с ручным трудом, был проведен мониторинг кистевой динамометрии по стандартной общепринятой методике.

#### **2.2.5. Измерение электрофоретической активности букального эпителия**

Перед проведением исследования, испытуемые были предупреждены о том, что принимать пищу и курить они могут не менее чем за 1,5-2 часа до процедуры. Клетки получали путем соскоба с внутренней поверхности щеки, помещали в камеру прибора «Цитоэксперт» [99], окрашивали витальным красителем метиленовый-синий, добавляя несколько капель физраствора для проведения электрофоретического исследования, накрывалась покровным стеклом. Далее камера прибора подключалась к знакопеременному электрическому току и помещалась под окуляр электронного микроскопа. Измерение активности движения клеточной мембранны, ядра и клетки в целом проводилось при помощи линейки на окуляре микроскопа. Оценивался процент активных клеток в пуле ста клеток и амплитуда движения клеточной стенки. Измерения показателей электрофоретической активности клеток проводилось в динамике.

## 2.2.6. Статистический метод исследования

Статистическое исследование осуществлялось с помощью программного обеспечения StatTech v. 2.6.1 (разработчик – ООО «Статтех», Россия).

Если количественные показатели имели нормальное распределение, то оценивались с применением критерия Шапиро-Уилка (при числе респондентов менее 50) или критерия Колмогорова-Смирнова (при количестве респондентов более 50). Также в этом случае количественные показатели описывались с использованием средниеарифметических величины ( $M$ ) и стандартного отклонения ( $SD$ ), границ 95% доверительного интервала (95% ДИ).

В противоположном случае количественные показатели были описаны при помощи медианы ( $Me$ ) и нижнего и верхнего квартилей (Q1-Q3).

Данные, относящиеся к категориальным, были представлены абсолютными значениями с указанием процентных долей.

При сравнении двух независимых групп достоверность различий, при условии нормальности распределения и равенства дисперсий определялась t-критерием Стьюдента, при неравных дисперсиях – t-критерием Уэлча. При  $p<0,05$  различие считалось статистически значимым.

В случае отсутствия нормального распределения достоверность различий двух независимых групп по количественному показателю определялась U-критерием Манна-Уитни. При  $p<0,05$  различие считалось статистически значимым.

Достоверность различий трех и более групп по количественному показателю, при условии отсутствия нормального распределения, доказывалась критерием Краскела-Уоллиса, апостериорные сравнения были проведены с помощью критерия Данна и поправки Холма. При  $p<0,05$  различие считалось статистически значимым.

Три и более группы сравнивались по показателю, имеющему нормальное распределение с помощью однофакторного дисперсионного анализа, апостериорные сравнения проводились с помощью критерия Тьюки (при равенстве дисперсий).

Достоверность различий двух зависимых групп по количественному показателю и при нормальном распределении определялась t-критерием Стьюдента для зависимых групп. Если распределение не подчинялось закону нормального распределения или сравнивались порядковые шкалы, то использовался критерий Вилкоксона. При  $p<0,05$  различие считалось статистически значимым.

Такой статистический критерий как, Хи-квадрат Пирсона использовали для сравнения процентных соотношений при описании четырехпольных (если ожидаемое значение более десяти) и многопольных таблиц сопряженности.

Степень и знак корреляции двух количественных показателей определялись коэффициентом ранговой корреляции Спирмена, если показатели были распределены ненормально. При  $p<0,05$  связь считалась статистически значимой.

Оценка степени диагностической ценности количественных признаков для прогноза конкретного исхода, проводилась с помощью ROC-анализа. При сравнении ROC-кривых, наивысшее значение индекса Юдена определяло пороговое значение количественного признака в точке cut-off.

## **ГЛАВА 3. АДАПТАЦИОННО-ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ К ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

### **3.1. Описательная статистика групп**

Описательная статистика показателей исследуемой группы представлена в Приложении А.

### **3.2. Особенности механизмов регуляции физиологических функций организма по данным анализа вариабельности сердечного ритма у людей с ограниченными возможностями здоровья в процессе трудовой деятельности**

Проводя анализ динамики показателей вариабельности сердечного ритма у лиц с ограниченными возможностями здоровья в процессе трудовой деятельности в зависимости от категории инвалидности (Таблица 1), было выявлено статистически значимое увеличение показателей, характеризующих преобладание симпатической нервной системы в регуляции функций организма у инвалидов по общему заболеванию (ОЗ) после проведения трудовой практики.

Сравнение данных показателей внутри зависимых групп показало значимое увеличение показателя LF/HF $\phi$  ( $p=0,004$ ) и снижение HF% $\phi$  ( $p=0,038$ ) (используемый метод: критерий Уилкоксона) после прохождения трудовой практики. Это выявляет снижение тонуса парасимпатической нервной системы и преобладающее влияние симпатической нервной системы у инвалидов по общему заболеванию в процессе адаптации к трудовой деятельности (Рисунки 2,3).

Таблица 1 – Динамика показателей ВСР в зависимости от категории инвалидности

Этапы наблюдения			Категория инвалидности		р (достоверность различий)	
			Инвалид детства	Инвалид по оз		
LF/HF $\phi$	До начала трудовой практики	Ме	1,48(n=32)	1,21(n=26)	0,058	
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	1,08-3,17	0,63-1,86		
	В конце трудовой практики	Ме	1,57(n=32)	2,09(n=26)	0,809	
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	1,28-3,27	0,99-3,47		
р (сдвиг в значениях)			0,881	0,004*		
HF% $\phi$	До начала трудовой практики	Ме	21(n=32)	21(n=26)	0,254	
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	12-32	16-38		
	В конце трудовой практики	Ме	16(n=32)	15(n=26)	0,796	
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	11-24	11-30		
р (сдвиг в значениях)			0,175	0,038*		
Примечание – * – различия показателей статистически значимы (р<0,05) $\phi$ – фоновая проба						

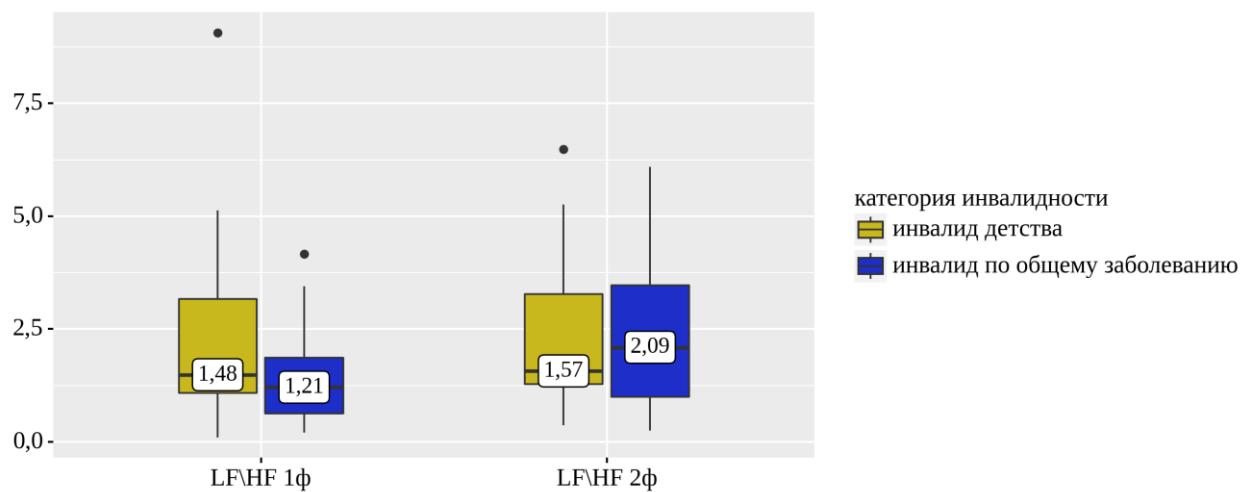


Рисунок 2 – Динамика показателя LF/HF $\phi$  в зависимости от категории инвалидности

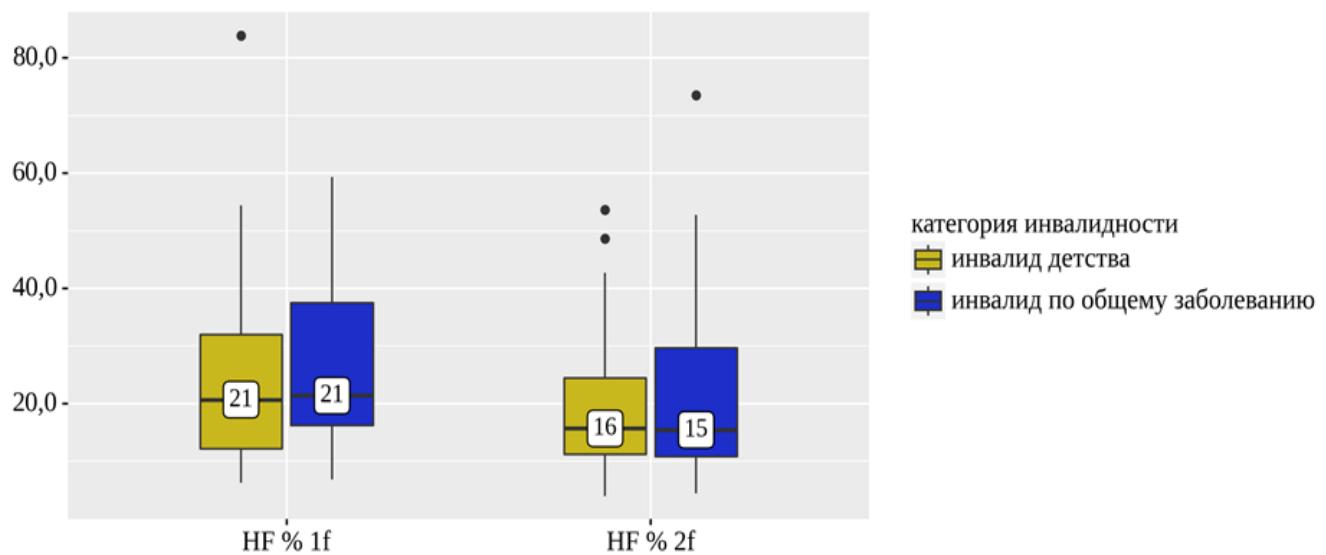


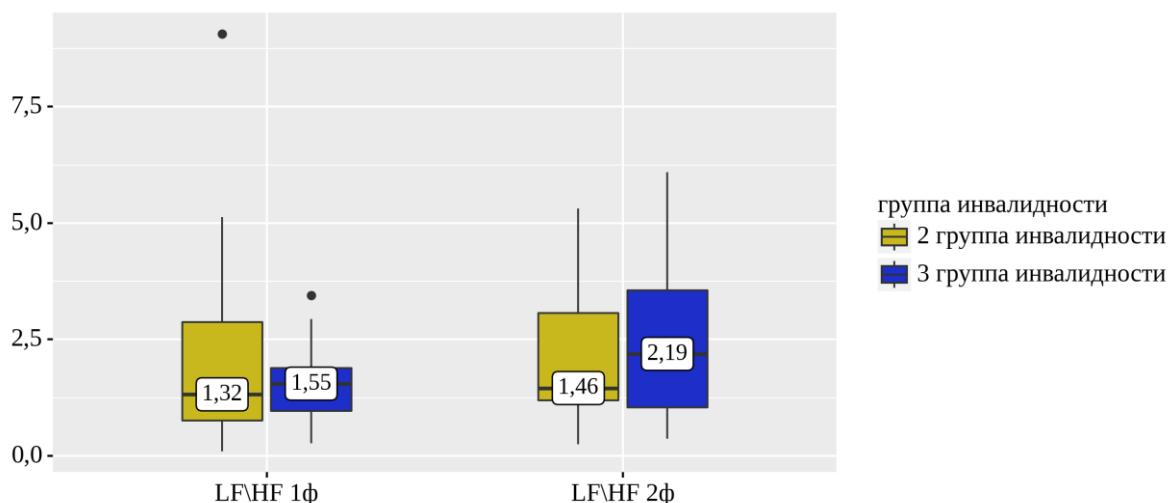
Рисунок 3 – Динамика показателя HF%φ в зависимости от категории инвалидности

Оценивая динамики показателей ВСР у лиц с ОВЗ в процессе трудовой деятельности относительно группы инвалидности (Таблица 2), было выявлено статистически значимое увеличение показателей, характеризующих преобладание симпатической нервной системы в регуляции функций организма у людей с третьей группой инвалидности после прохождения трудовой практики.

Сравнение данных показателей внутри зависимых групп показало значимое увеличение показателя LF/HFφ ( $p=0,014$ ) и снижение HF%φ ( $p=0,049$ ) (используемый метод: критерий Уилкоксона) после прохождения трудовой практики. Это выявляет снижение тонуса ПНС и преобладание влияния СНС у людей с инвалидностью третьей группы в процессе адаптации к трудовой деятельности (Рисунки 4,5).

Таблица 2 – Динамика показателей ВСР в зависимости от группы инвалидности

Этапы наблюдения			Группа инвалидности		р (достоверность различий)	
			2 группа	3 группа		
LF/HF $\phi$	До начала трудовой практики	Ме	1,32 (n=38)	1,55 (n=19)	0,899	
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	0,76-2,87	0,96-1,89		
	В конце трудовой практики	Ме	1,46 (n=38)	2,19 (n=19)	0,397	
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	1,19-3,07	1,04-3,56		
р (сдвиг в значениях)			0,632	0,014*		
HF% $\phi$		Ме	23 (n=38)	19 (n=19)	0,806	
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	12-37	16-28		
	В конце трудовой практики	Ме	19 (n=38)	14 (n=19)	0,176	
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	12-29	11-20		
р (сдвиг в значениях)			0,090	0,049*		
Примечание – * – различия показателей статистически значимы (р<0,05) ф – фоновая проба						

Рисунок 4 – Динамика показателя LF/HF $\phi$  в зависимости от группы инвалидности

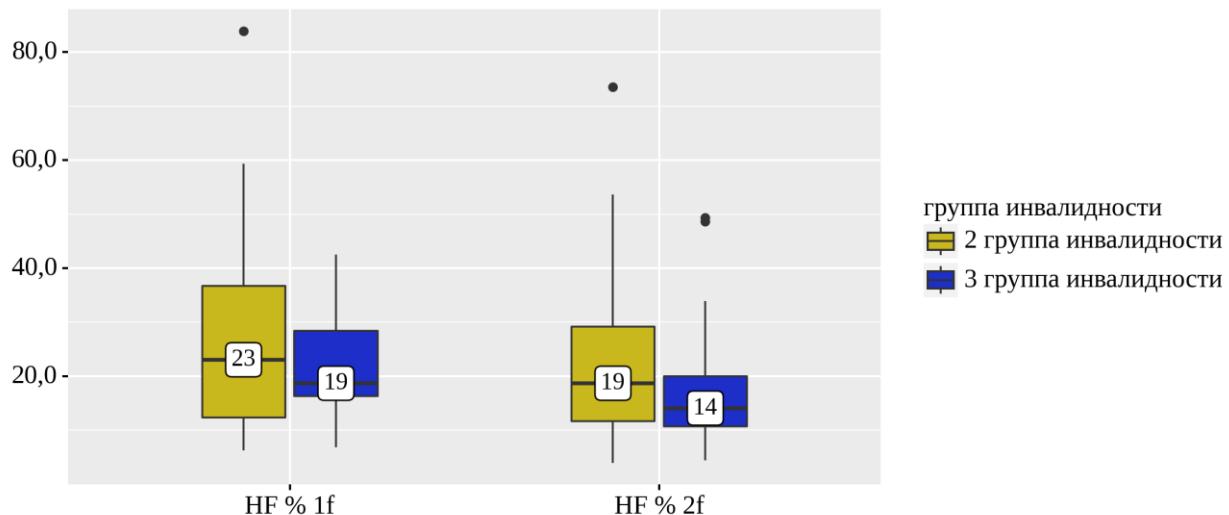


Рисунок 5 – Динамика показателя HF% φ в зависимости от группы инвалидности

Сравнивая динамику показателей вариабельности сердечного ритма у лиц с ОВЗ разного пола в процессе трудовой деятельности (Таблица 3), было выявлено статистически значимое увеличение показателей, характеризующих преобладание симпатической нервной системы в регуляции функций организма у инвалидов-мужчин после прохождения трудовой практики.

Сравнение показателей внутри зависимых групп показало значимое увеличение показателя LF/HFφ ( $p=0,003$ ) (используемый метод: критерий Уилкоксона), VLF%φ ( $p=0,033$ ) (используемый метод: парный  $t$ -критерий Стьюдента) и уменьшение HF%φ ( $p=0,003$ ) (используемый метод: критерий Уилкоксона) у лиц с ОВЗ мужского пола после прохождения трудовой практики. Это выявляет снижение тонуса ПНС как основного механизма преобладающего влияния симпатической нервной системы у мужчин в процессе адаптации к трудовой деятельности, однако увеличение показателя VLF%φ показывает, что в процесс формирования напряжения механизмов регуляции функций организма, помимо снижения тонуса ПНС, вносит вклад влияние высших вегетативных центров (надсегментарный уровень влияния) (Рисунки 6,7,8).

Таблица 3 – Динамика показателей ВСР в зависимости от пола

Этапы наблюдения			Пол		р (достоверность различий)	
			Женский пол	Мужской пол		
LF/HF ф	До начала трудовой практики	Ме	1,55 (n=33)	1,15 (n=24)	0,286	
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	0,99-2,94	0,74-1,85		
	В конце трудовой практики	Ме	1,57 (n=33)	1,73 (n=24)	0,904	
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	1,11-3,15	1,17-3,47		
р (сдвиг в значениях)			0,971	0,003*		
VLF%ф	До начала трудовой практики	M±SD	45±17 (n=34)	39±14 (n=24)	0,121	
		95% ДИ	39-51	33-44		
	В конце трудовой практики	M±SD	45±17 (n=34)	47±18 (n=24)	0,608	
		95% ДИ	39-51	40-55		
р (сдвиг в значениях)			0,942	0,033*		
HF %ф	До начала трудовой практики	Ме	17 (n=34)	25 (n=24)	0,073	
		Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub>	12 – 31	18 – 36		
	В конце трудовой практики	Ме	16 (n=34)	15 (n=24)	0,981	
		Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub>	11 – 27	11 – 25		
р (сдвиг в значениях)			0,544	0,003*		
Примечание – * – различия показателей статистически значимы (р<0,05) ф – фоновая проба						

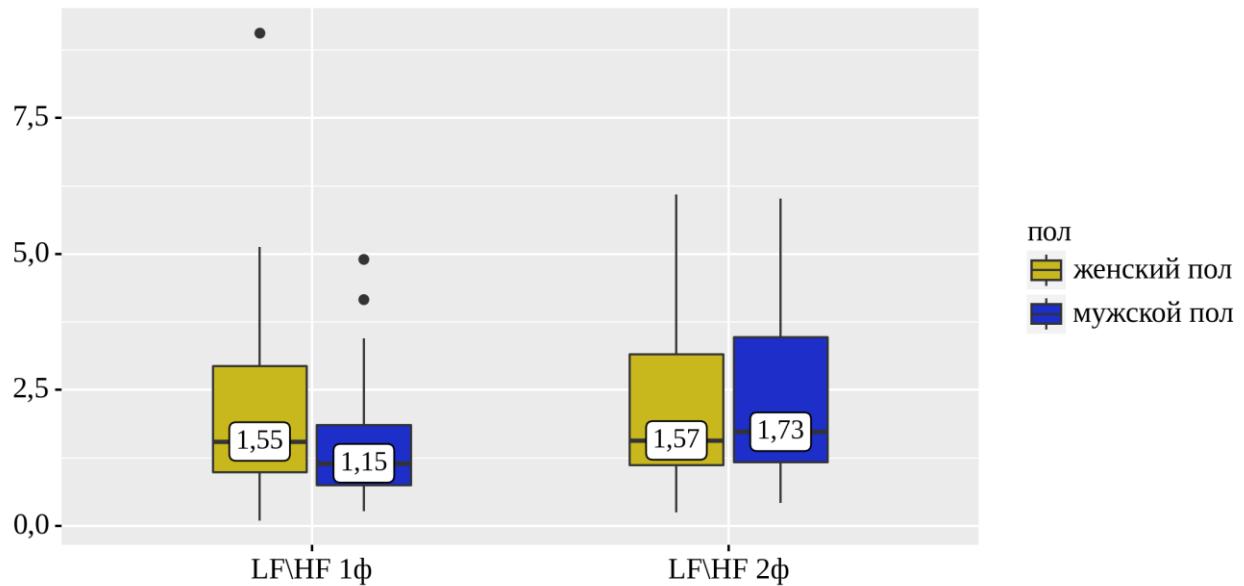


Рисунок 6 – Динамика показателя LF/HF  $\phi$  в зависимости от пола

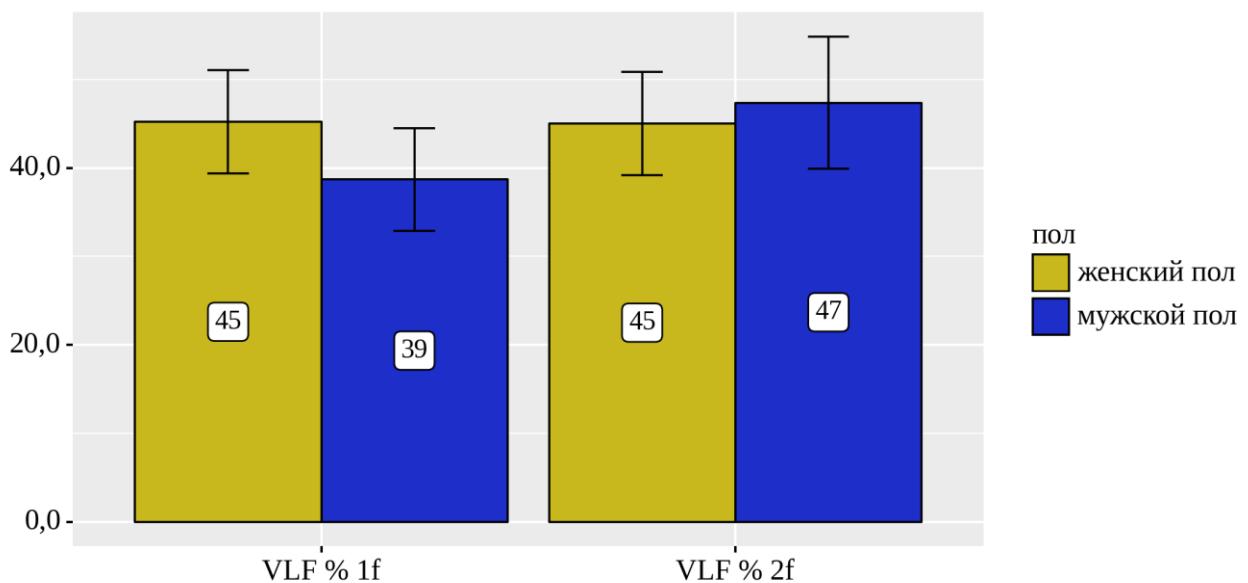


Рисунок 7 – Динамика показателя VLF% $\phi$  в зависимости от пола

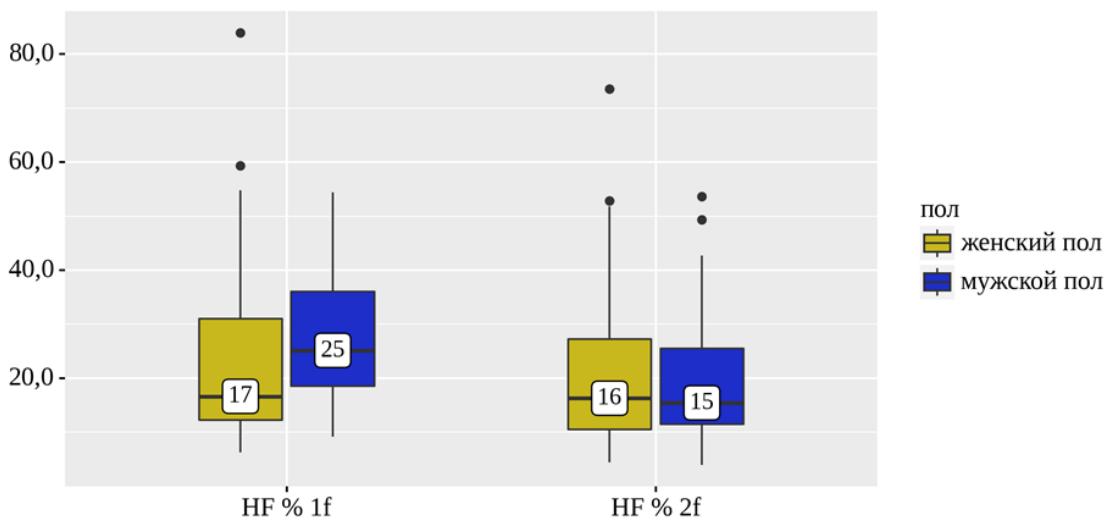


Рисунок 8 – Динамика показателя HF % φ в зависимости от пола

В результате сравнения изменения показателей вариабельности сердечного ритма у людей с ОВЗ в процессе трудовой деятельности в зависимости от инвалидизирующего заболевания (Таблица 4) было выявлено статистически значимое увеличение показателей, характеризующих преобладание симпатической нервной системы в регуляции функций организма у лиц с ОВЗ с заболеванием ОДА после прохождения трудовой практики. Достоверность различий показателя S<sub>Io</sub> (ортостатическая) ( $p=0,021$ ) (используемый метод: Критерий Краскела-Уоллиса) после прохождения трудовой практики и отсутствие таковой перед началом трудовой практики говорит о неодинаковых реакциях ВНС на трудовую нагрузку у людей с ОВЗ в зависимости от инвалидизирующей патологии. Сравнение показателей внутри зависимых групп показало значимое увеличение показателя S<sub>Io</sub> ( $p=0,008$ ) (используемый метод: критерий Уилкоксона) и L<sub>F%φ</sub> ( $p=0,039$ ) (используемый метод: парный t-критерий Стьюдента) у инвалидов с поражением ОДА после прохождения трудовой практики. Это выявляет повышение тонуса симпатической нервной системы в покое и активацию центральных механизмов регуляции при моделировании минимального стресса, как один из механизмов адаптации инвалидов с поражением ОДА к трудовой деятельности. Анализируя сдвиг в значениях внутри группы инвалидов с заболеванием сердечно-сосудистой системы, выявлено статистически значимое уменьшение показателя HF%φ

( $p=0,023$ ) (используемый метод: критерий Уилкоксона) после прохождения трудовой практики. Данный факт говорит о том, что основной адаптивный механизм в регуляции функций организма – снижение тонуса парасимпатической нервной системы. Проводя аналогичную оценку результатов в группе инвалидов с психоневрологическими заболеваниями, было выявлено значимое увеличение показателя VLF %ф ( $p=0,018$ ) (используемый метод: парный t-критерий Стьюдента) после проведения трудовой практики, что показывает вклад в регуляцию функций организма высших вегетативных центров, указывая на гиперадаптивную реакцию, что характерно для людей с психическими заболеваниями [150] (Рисунки 9-12).

Таблица 4 – Динамика показателей ВСР в зависимости от инвалидизирующего заболевания

Этапы наблюдения			Нозология			р (достоверность различий)
			Заболевание CCC	Психо- неврол. заболевание	Патология ОДА	
SIo	До начала трудовой практики	Ме	392 (n=8)	212 (n=28)	212 (n=8)	0,539
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	184-508	101-649	143-299	
	В конце трудовой практики	Ме	244 (n=8)	161 (n=28)	505 (n=8)	0,021* р <sub>ОДА-псих</sub> = 0,021
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	176-415	106-366	356-865	
р (сдвиг в значениях)			1,000	0,509	0,008*	
VLF%ф	До начала трудовой практики	M±SD	47±21 (n=8)	39±14 (n=28)	44±19 (n=8)	0,455
		95% ДИ	29-65	33-44	28-59	
	В конце трудовой практики	M±SD	57±15 (n=8)	46±17 (n=28)	43 ± 18 (n=8)	0,211
		95% ДИ	44-69	39-53	28 – 58	
р (сдвиг в значениях)			0,156	0,018*	0,916	

*Продолжение Таблицы 4*

Этапы наблюдения		Нозология			р достоверность различий	
		Заболевание CCC	Психоневрол. заболевание	Патология ОДА		
VLF% ф	До начала трудовой практики	M±SD	47±21 (n=8)	39±14 (n=28)	44 ± 19 (n=8)	0,455
		95% ДИ	29–65	33–44	28-59	
	В конце трудовой практики	M±SD	57±15 (n=8)	46±17 (n=28)	43±18 (n=8)	0,211
		95% ДИ	44–69	39-53	28-58	
	р (сдвиг в значениях)		0,156	0,018*	0,916	
LF% ф	До начала трудовой практики	M±SD	30±15 (n=8)	36±11 (n=28)	22±10 (n=8)	0,022*
		95% ДИ	18–43	32– 40	14-30	
	В конце трудовой практики	M±SD	29±14 (n=8)	32±11 (n=28)	35±14 (n=8)	0,647
		95% ДИ	17-42	27-36	23-47	
	р (сдвиг в значениях)		0,893	0,150	0,039*	
HF% ф	До начала трудовой практики	Ме	17 (n=8)	22 (n=28)	27 (n=8)	0,670
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	13-31	12-35	17-37	
	В конце трудовой практики	Ме	13 (n=8)	20 (n=28)	1 (n=8)	0,375
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	10-15	11-29	13-26	
	р (сдвиг в значениях)		0,023*	0,356	0,078	

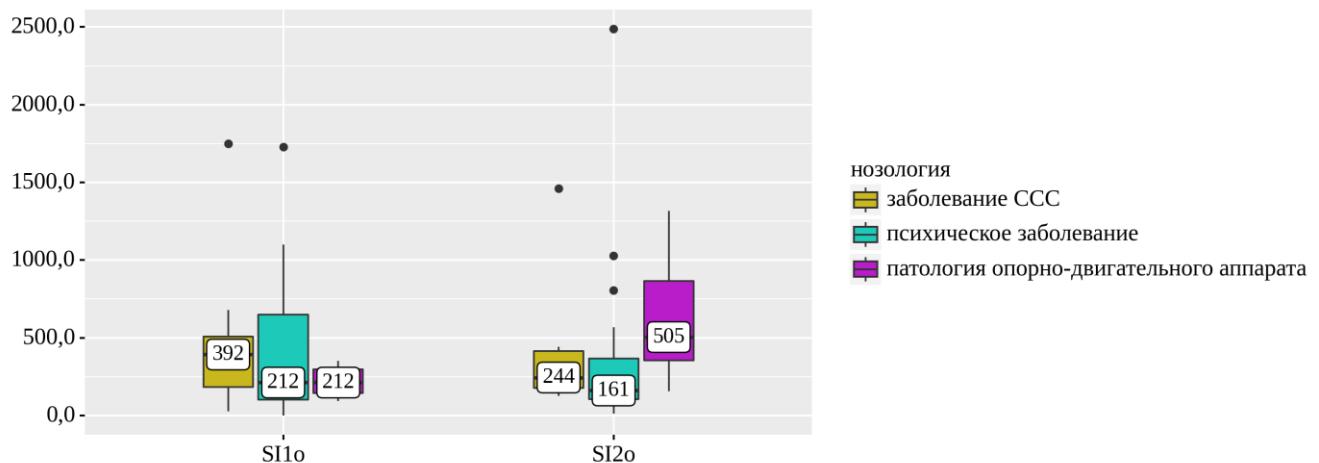


Рисунок 9 – Динамика показателя SIo в зависимости от инвалидизирующего заболевания

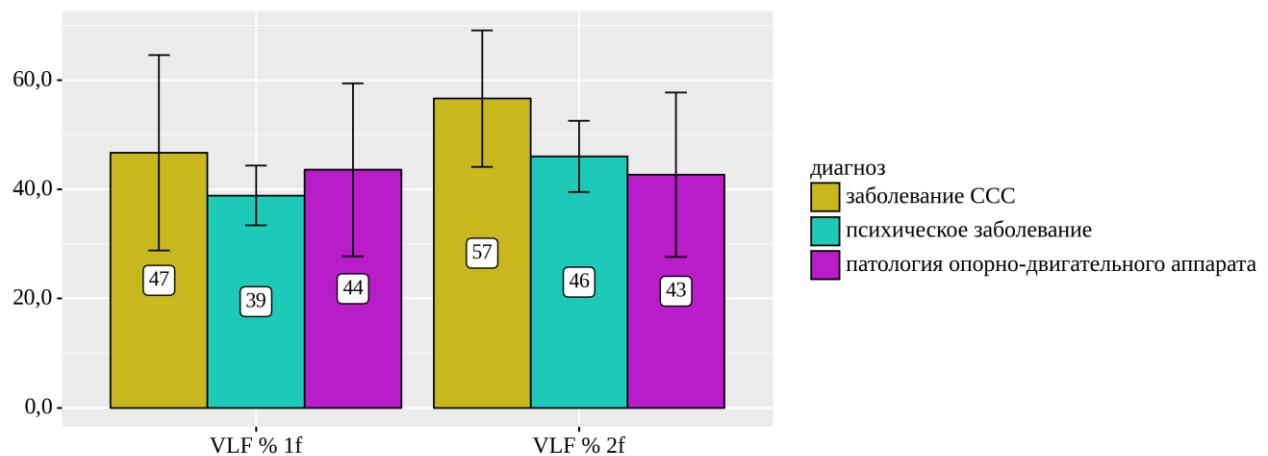


Рисунок 10 – Динамика показателя VLF % ф в зависимости от инвалидизирующего заболевания

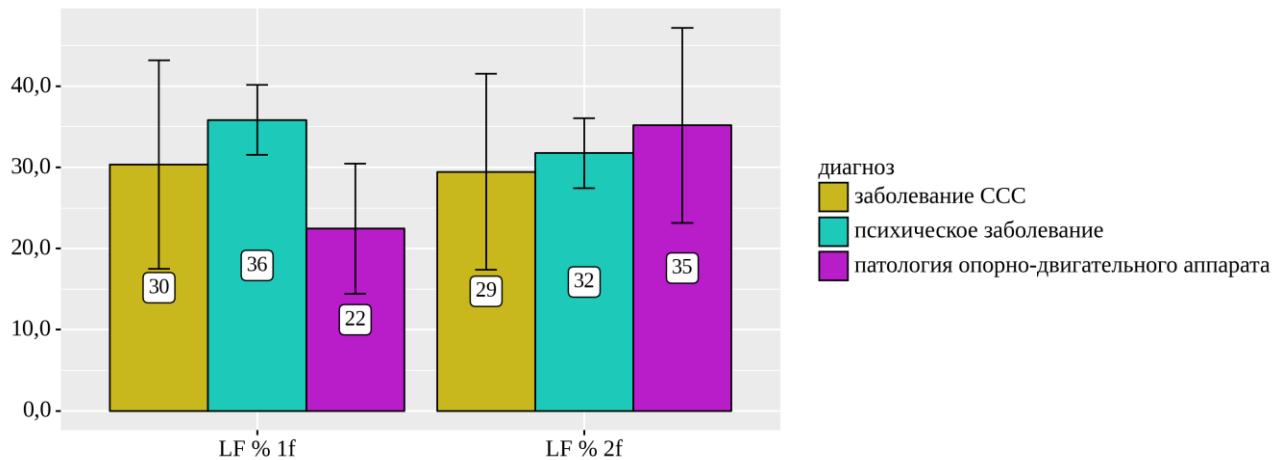


Рисунок 11 – Динамика показателя LF % ф в зависимости от инвалидизирующего заболевания

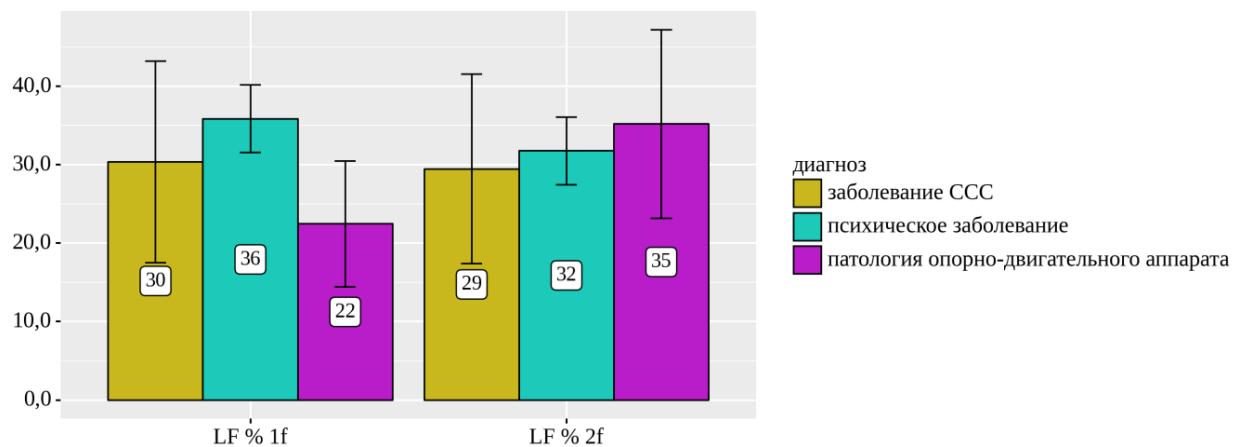


Рисунок 12 – Динамика показателя HF % ф в зависимости от инвалидизирующего заболевания

Оценка вариабельности сердечного ритма у лиц с ОВЗ в процессе трудовой деятельности в зависимости от возраста представлена в Таблице 5.

Таблица 5 – Динамика показателей ВСР в зависимости от возраста

Этапы наблюдения			Возраст				р (достоверность различий)
			18-29	30-39	40-50	51-60	
HF%ф	До начала трудовой практики	Ме	24 (n=15)	25 (n=19)	22 (n=19)	8 (n=5)	0,046* р <sub>30-39 – 51-60</sub> =0,038
		Q-Q <sub>3</sub>	15–35	16–35	15–29	8–15	
	В конце трудовой практики	Ме	22 (n=15)	15 (n=19)	15 (n=19)	11 (n=5)	0,279
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	13 – 36	10–32	13–20	10–20	
р (сдвиг в значениях)			0,978	0,023*	0,001*	0,312	

Примечание – \* – различия показателей статистически значимы (р <0,05), ф – фоновая проба

Сравнивая данные показатели внутри зависимых групп, было выявлено значимое уменьшение показателя HF%ф у людей с ОВЗ в возрастной группе 30-39

лет ( $p=0,023$ ) (используемый метод: критерий Уилкоксона) и в возрастной группе 40-50 лет ( $p=0,001$ ) (используемый метод: критерий Уилкоксона) после прохождения трудовой практики. Это выявляет снижение тонуса парасимпатической нервной системы, как один из механизмов адаптации процессов регуляции функций организма к трудовой деятельности у людей с ОВЗ в возрасте 30-39 лет и 40-50 лет (Рисунок 13).

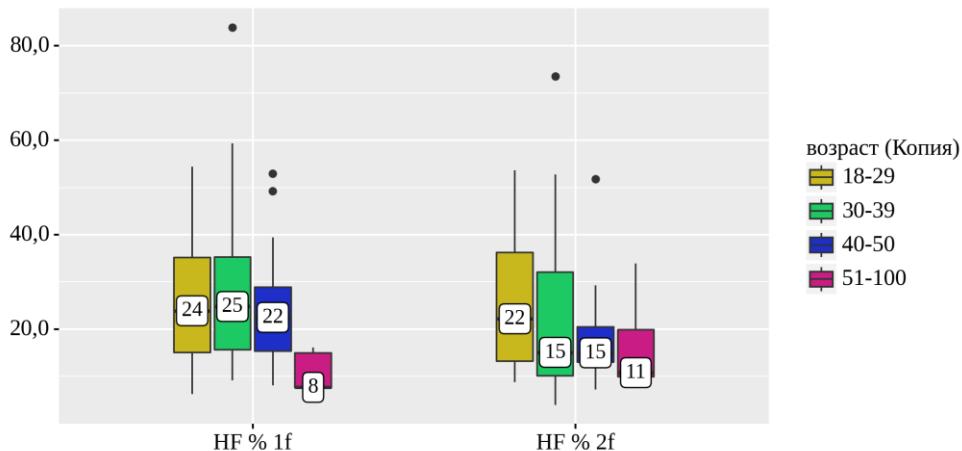


Рисунок 13 – Динамика показателя HF % ф в зависимости от возраста

Таким образом, состояние механизмов регуляции физиологических функций организма по данным анализа вариабельности сердечного ритма у людей с ОВЗ в процессе трудовой деятельности зависит от пола, возраста, группы и категории инвалидности, а также инвалидизирующего заболевания.

Так, у инвалидов по общему заболеванию и инвалидов третьей группы в конце трудовой практики преобладает напряжение механизмов регуляции, связанное с уменьшением тонуса парасимпатической нервной системы. У лиц с ОВЗ мужского пола в процесс формирования напряжения механизмов регуляции функций организма, помимо снижения тонуса ПНС, вносит вклад влияние высших вегетативных центров (надсегментарный уровень влияния). Среди инвалидов в возрастной группе 30-39 лет и 40-50 лет основной механизм напряжения регуляторных функций – уменьшение тонуса парасимпатического отдела ВНС. Основной вклад в регуляцию физиологических функций у инвалидов с заболеванием опорно-двигательного аппарата вносят центральные механизмы

регуляции, у инвалидов с заболеванием сердечно-сосудистой системы – снижение тонуса ПНС, а у людей с психоневрологическим заболеванием – влияние высших вегетативных центров.

### **3.3. Особенности механизмов социально-психологической адаптации у людей с ограниченными возможностями здоровья в процессе трудовой деятельности**

Один из важных показателей психофизиологической адаптации – стрессчувствительность. Проводя анализ стрессчувствительности по методике Ю.В. Щербатых у людей с ОВЗ до и после трудовой нагрузки, было выявлено, что статистически значимые изменения в динамике базовой стрессчувствительности произошли у людей с инвалидностью третьей и второй группы (Таблица 6).

**Таблица 6 – Динамика базовой стрессчувствительности у людей с инвалидностью в зависимости от группы инвалидности**

Этапы наблюдения			Группа инвалидности		р (достоверность различий)	
			2 группа	3 группа		
Базовая стрессчувствительность	До начала трудовой практики	Ме	80(n=17)	90(n=19)	0,038*	
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	65-88	85-104		
	В конце трудовой практики	Ме	71(n=17)	97(n=19)	0,177	
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	66-100	76-106		
р (сдвиг в значениях)			0,897	0,705		
Динамическая стрессчувствительность	До начала трудовой практики	Ме	36(n=17)	48(n=19)	0,168	
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	32-49	31-72		
	В конце трудовой практики	Ме	31(n=17)	55(n=19)	0,009*	
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	22-38	32-68		
р (сдвиг в значениях)			0,306	0,868		
Примечание – * – различия показателей статистически значимы (р<0,05)						

До начала трудовой практики базовая стрессчувствительность инвалидов второй и третьей группы существенно ( $p=0,038$ ) (используемый метод: U-критерий Манна-Уитни) отличалась. После окончания трудовой практики различия по данному показателю нивелировались. Динамическая стрессчувствительность у данных исследуемых групп, наоборот, после окончания трудовой практики имела статистически значимые различия ( $p=0,009$ ) (используемый метод: U-критерий Манна-Уитни) за счет увеличения значения у инвалидов с третьей группой инвалидности и уменьшения у людей со второй группой инвалидности (Рисунки 14, 15).

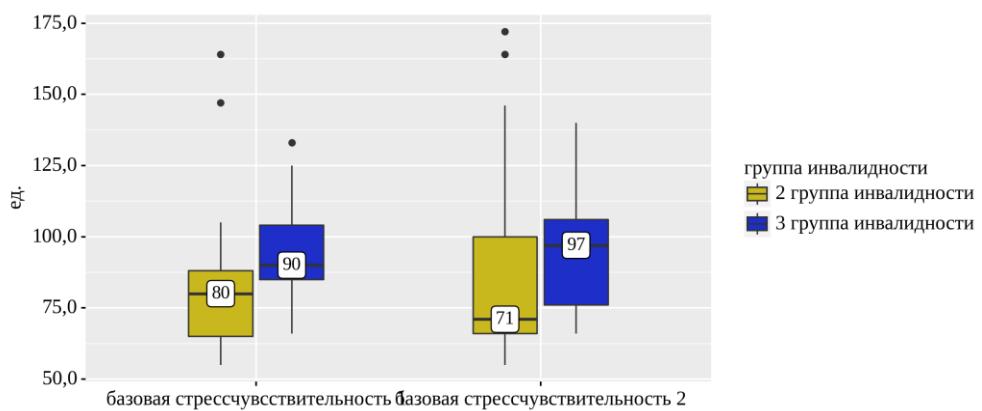


Рисунок 14 – Динамика базовой стрессчувствительности в зависимости от группы инвалидности

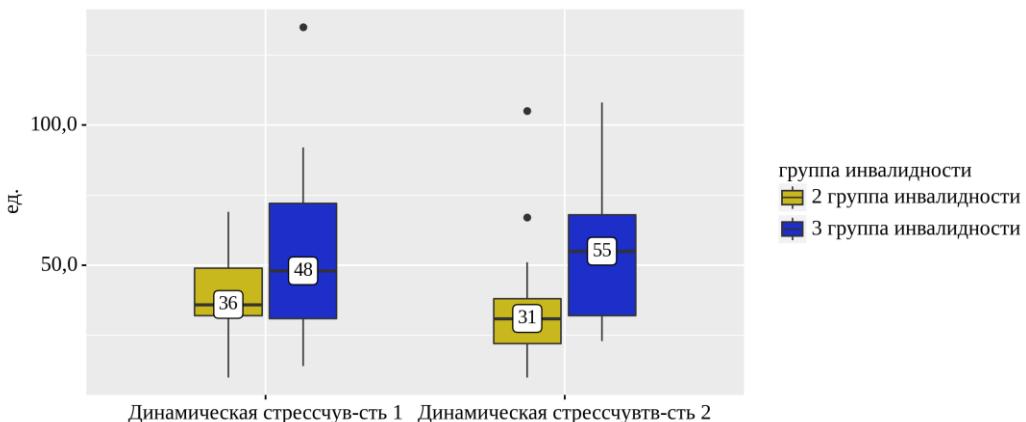


Рисунок 15 – Изменения динамической стрессчувствительности в зависимости от группы инвалидности

Следовательно, группа инвалидности – основной фактор, влияющий на тенденции динамической стрессчувствительности.

Следует отметить и высокую корреляционную зависимость между общей стрессчувствительностью до начала трудовой практики и показателями вариабельности ритма сердца после окончания трудовой нагрузки у представителей с третьей группой инвалидности, что, соответственно, носит диагностический характер. Направление и теснота корреляционной связи между двумя количественными показателями оценивались с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена (Таблица 7).

Таблица 7 – Результаты корреляционного анализа взаимосвязи стрессчувствительности 1 и показателей ВСР2 у инвалидов 3 группы

Показатель	Характеристика корреляционной связи		
	$\rho$	Теснота связи по шкале Чеддока	p
RMSSD2o	-0,739	Высокая	<0,001*
pNN50 2o	-0,710	Высокая	<0,001*
MxDMn 2o	-0,768	Высокая	<0,001*
MxRMn 2o	-0,754	Высокая	<0,001*
ВПР 2o	0,729	Высокая	<0,001*

Примечание – \* – различия показателей статистически значимы ( $p<0,05$ ); о – ортостатическая проба, 1-до начала трудовой практики, 2-по окончании трудовой практики

Необходимо обратить внимание, что все показатели ВСР после трудовой практики получены в рамках ортостатической пробы. Показатели, снижение которых указывает на активацию парасимпатической нервной системы (RMSSD2o, pNN50 2o, MxDMn 2o, MxRMn 2o), имели отрицательную корреляционную связь с общей стрессчувствительностью до начала трудовой практики у инвалидов третьей группы. Показатели, повышение которых указывает на преобладание симпатического влияния (ВПР 2o), имели положительную корреляционную связь со стрессчувствительностью до поступления на трудовую практику.

У мужчин-инвалидов также была выявлена корреляционная связь между

стрессчувствительностью до начала трудовой практики и показателями ВСР по ее окончании (Таблица 8).

Направление и теснота корреляционной связи между двумя количественными показателями оценивались с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

Таблица 8 – Результаты корреляционного анализа взаимосвязи стрессчувствительности 1 и показателями ВСР2 у мужчин

Показатель	Характеристика корреляционной связи		
	ρ	Теснота связи по шкале Чеддока	p
RMSSD2o	-0,719	Высокая	0,002*
MxDMn 2o	-0,712	Высокая	0,002*
MxRMn 2o	-0,724	Высокая	0,002*
BP 2o	-0,708	Высокая	0,002*

Примечание – \* – различия показателей статистически значимы ( $p<0,05$ ); о – ортостатическая проба, 1-до начала трудовой практики, 2 - по окончании трудовой практики

Показатели ВСР, находящиеся в корреляционной связи, были определены после трудовой практики и получены в рамках ортостатической пробы. Снижение значений данных показателей указывает на активацию симпатической нервной системы. Следовательно, чем выше стрессчувствительность у мужчины с ОВЗ до начала трудовой практики, тем выше активация симпатической нервной системы по окончании трудовой нагрузки.

Таким образом, уровень стрессчувствительности до начала трудовой практики у людей с третьей группой инвалидности и мужчин с ОВЗ является прогностическим критерием состояния регуляторных механизмов физиологических функций после трудовой нагрузки при воздействии минимального стресса.

При оценке социально-психологической адаптации по методике Роджерса–Даймонда были использованы следующие показатели: адаптивность, принятие себя, принятие других, эмоциональный комфорт, внутренний контроль,

доминирование. Была выявлена статистически значимая динамика следующих показателей: адаптивность, принятие себя и внутренний контроль у представителей с третьей группой инвалидности (Таблица 9).

Таблица 9 – Динамика показателей социально-психологической адаптации у людей с инвалидностью в зависимости от группы инвалидности

Этапы наблюдения			Группа инвалидности		р (достоверность различий)	
			2 группа	3 группа		
Адаптивность	До начала трудовой практики	Ме	62(n=16)	54(n=19)	0,031*	
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	56-79	53-60		
	В конце трудовой практики	Ме	64(n=16)	60 (n=19)	0,097	
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	59-68	53-63		
р (сдвиг в значениях)			0,776	0,210		
Принятие себя	До начала трудовой практики	M±SD	71±18 (n=16)	61±10 (n=19)	0,036*	
		95% ДИ	62-81	56-66		
	В конце трудовой практики	M±SD	68±18 (n=16)	65±11 (n=19)	0,513	
		95% ДИ	58-77	59-70		
р (сдвиг в значениях)			0,419	0,073		
Внутренний контроль	До начала трудовой практики	M±SD	71±16 (n=16)	55±15 (n=19)	0,006*	
		95% ДИ	63-80	48-63		
	В конце трудовой практики	M±SD	69±10 (n=16)	63±10 (n=19)	0,087	
		95% ДИ	64-74	58-68		
р (сдвиг в значениях)			0,529	0,020*		
Примечание –* – различия показателей статистически значимы (р<0,05)						

До начала трудовой практики данные показатели имели значимые статистические различия между инвалидами второй и третьей группы:

адаптивность ( $p=0,031$ ) (используемый метод: U-критерий Манна-Уитни), принятие себя ( $p=0,036$ ) (используемый метод: t-критерий Стьюдента), внутренний контроль ( $p=0,006$ ) (используемый метод: t-критерий Стьюдента). Однако воздействие трудовой нагрузки нивелировало различия по данным показателям. Стоит отметить, что достоверность различий адаптивности изменилась за счет неравномерного увеличения данного показателя у инвалидов второй и третьей группы, принятия себя – за счет уменьшения показателя у инвалидов второй группы и увеличения у третьей. Изменение достоверности различий показателя внутренний контроль сопровождалось статистически значимым увеличением данного показателя ( $p=0,020$ ) (используемый метод: парный t-критерий Стьюдента), у инвалидов третьей группы (Рисунки 16-18).

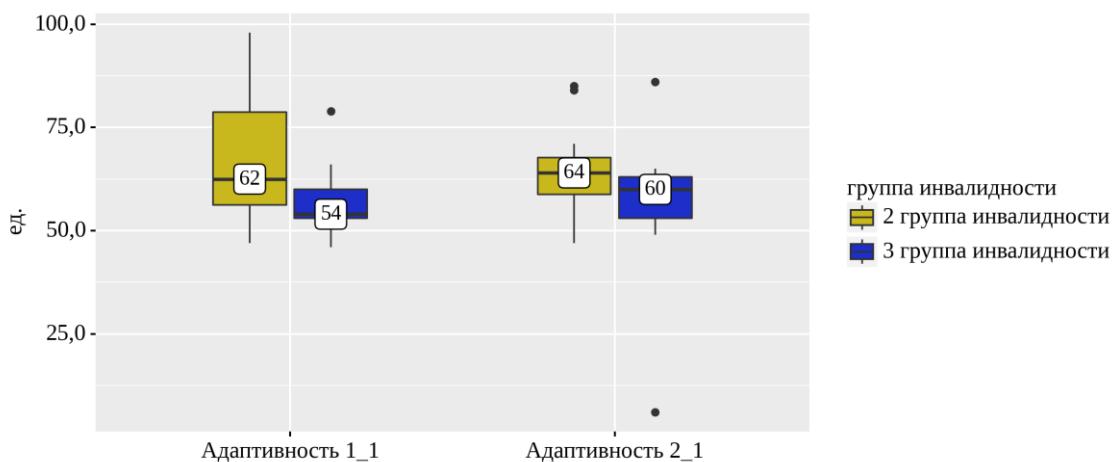


Рисунок 16 – Динамика адаптивности в зависимости от группы инвалидности

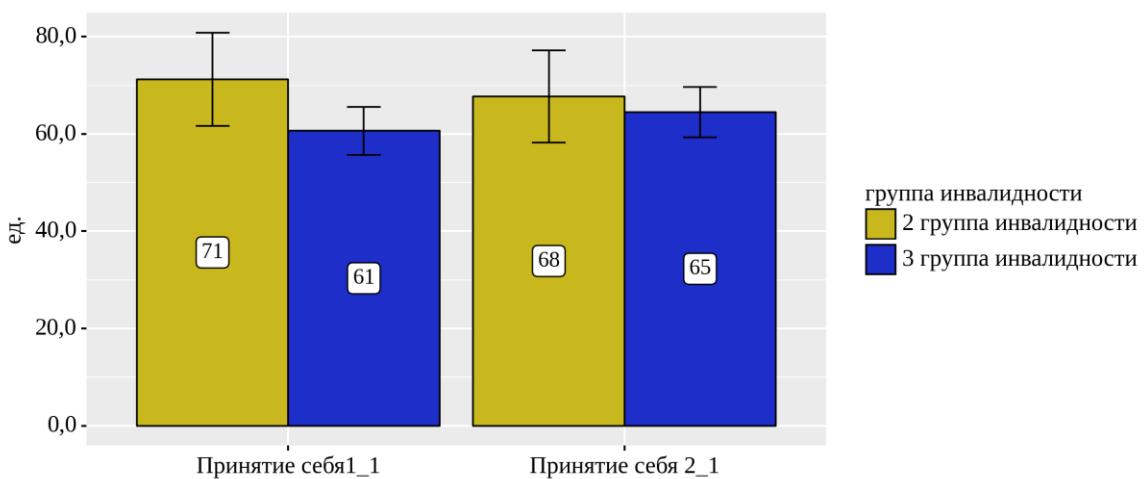


Рисунок 17 – Динамика уровня принятия себя в зависимости от группы инвалидности

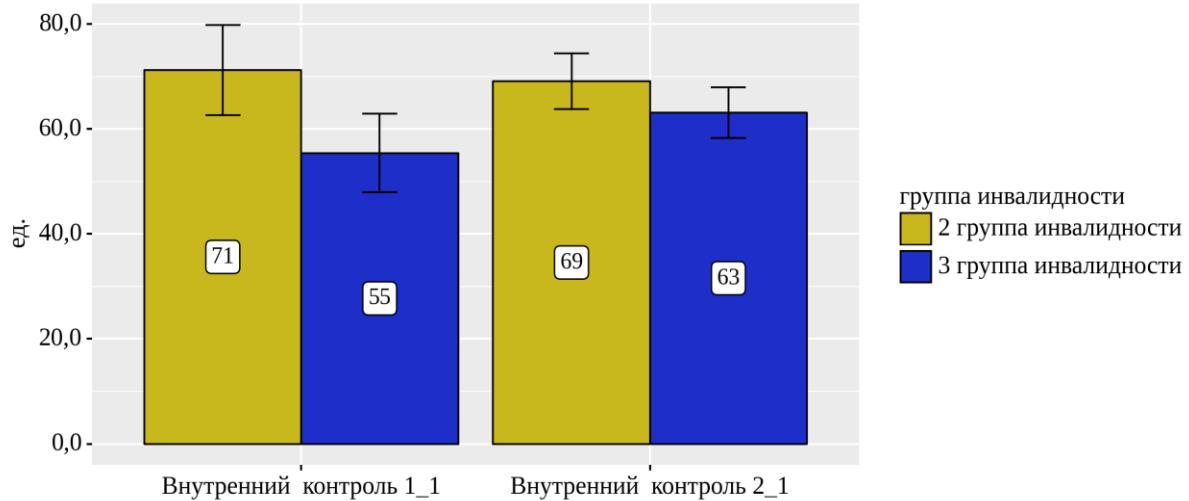


Рисунок 18 – Динамика внутреннего контроля в зависимости от группы инвалидности

Среди исследуемой группы были выявлены статистически значимые изменения в динамике показателей социально-психологической адаптации в зависимости от инвалидизирующего заболевания в процессе трудовой деятельности (Таблица 10).

Таблица 10 – Динамика показателей социально-психологической адаптации в зависимости от инвалидизирующего заболевания

Этапы наблюдения			Нозология			р (достоверность различий)
			Заболевание CCC	Психо- неврол. заболевание	Патология ОДА	
Адаптивность	До начала трудовой практики	Ме	53 (n=8)	64 (n=8)	58 (n=8)	0,031* p <sub>пс-н.</sub> заб-е - CCC = 0,027
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	47-55	59-79	51-62	
	В конце трудовой практики	Ме	54 (n=8)	64 (n=8)	60 (n=8)	0,080
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	51-62	59-70	56-61	
р (сдвиг в значениях)			0,547	0,641	0,195	

## Продолжение Таблицы 10

Принятие себя	До начала трудовой практики	M±SD	56±10 (n=8)	80±14 (n=8)	61±12 (n=8)	0,002* p CCC – пс-н = 0,002 p ОДА – псих = 0,011
	95% ДИ		48-64	68-92	66±8(n=8)	
	В конце трудовой практики	M±SD	57±13(n=8)	74±20(n=8)	51-71	
	95% ДИ		46-68	57-90	59-73	0,084
	p (сдвиг в значениях)		0,918	0,318	0,121	

Примечание – \* – различия показателей статистически значимы ( $p<0,05$ )

Так, адаптивность людей с психоневрологическим заболеванием до начала трудовой практики имела достоверное отличие ( $p=0,031$ ) (используемый метод: Критерий Краскела-Уоллиса) от инвалидов с сердечно-сосудистыми заболеваниями. При анализе показателя принятия себя на этапе до начала трудовой практики так же были выявлены статистически значимые различия ( $p=0,002$ ) (используемый метод: F-критерий Фишера). Но после трудовой нагрузки достоверных различий исследуемых показателей не наблюдалось (Рисунки 19, 20).

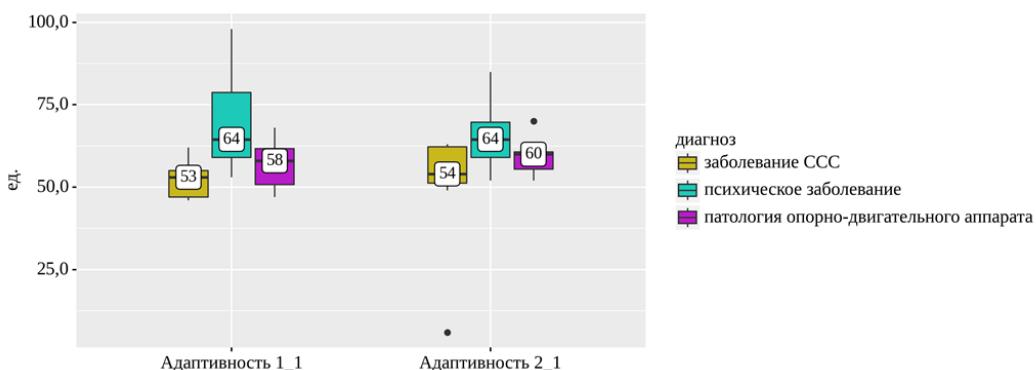


Рисунок 19 – Динамика уровня адаптивности в зависимости от инвалидизирующего заболевания

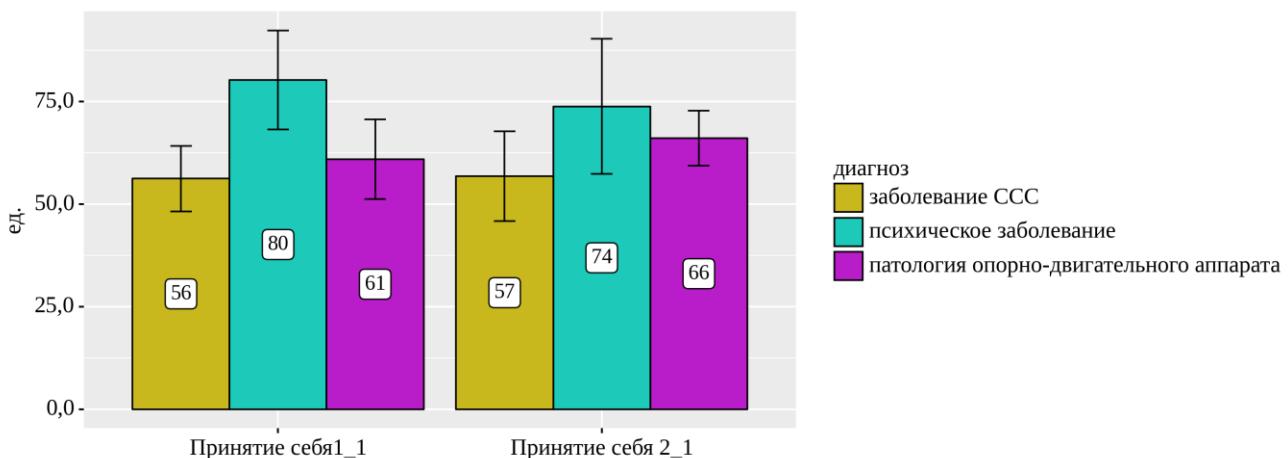


Рисунок 20 – Динамика уровня принятия себя в зависимости от инвалидизирующего заболевания

Также было выявлено, что такой показатель социально-психологической адаптации как принятие других в зависимости от пола до воздействия трудовой нагрузки не имел достоверных различий, но после проведения трудовой практики были выявлены статистически значимые различия среди исследуемой группы ( $p=0,046$ ) (используемый метод: U-критерий Манна-Уитни) (Таблица 11, Рисунок 21).

Таблица 11 – Динамика показателей социально-психологической адаптации в зависимости от пола

Этапы наблюдения			Пол		$p$ (достоверность различий)	
Принятие других	До начала трудовой практики	Ме	Женский	Мужской		
		$Q_1-Q_3$	57-74	53-68		
	В конце трудовой практики	Ме	68 (n=23)	62 (n=13)	0,046*	
		$Q_1-Q_3$	61-78	53-65		
$p$ (сдвиг в значениях)			0,067	0,859		
Примечание – * – различия показателей статистически значимы ( $p<0,05$ )						

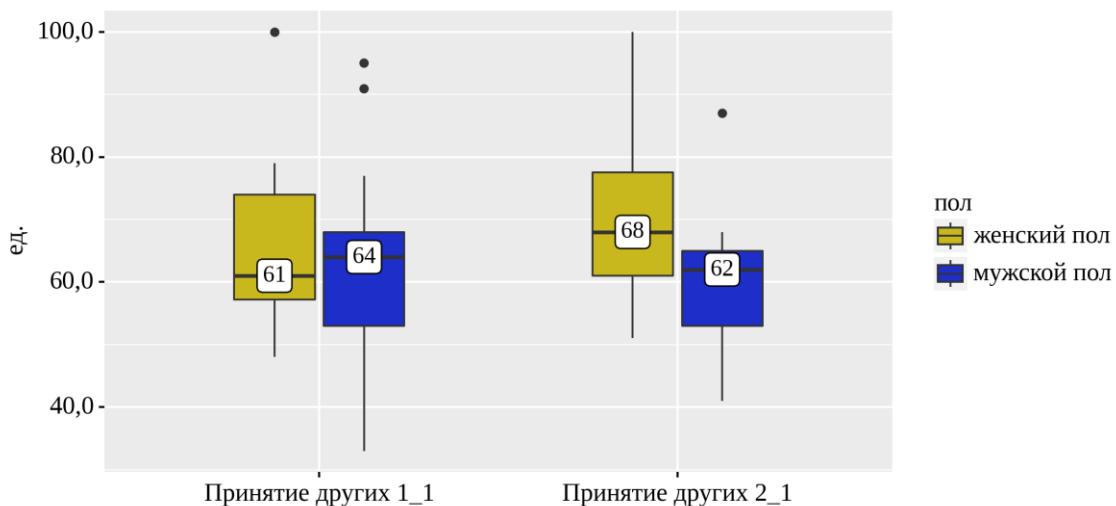


Рисунок 21 – Динамика уровня принятия других в зависимости от пола

### 3.4. Влияние трудовой нагрузки на морфофункциональные показатели

Морфофункциональные показатели входят в основу расчёта адаптационного потенциала (АП) по методике Р.М. Баевского и уровня физического состояния (УФС) (Е.А. Пирогова, 1988). При анализе данных показателей у людей с ОВЗ. Также было выявлено, что такой показатель социально-психологической адаптации как принятие других в зависимости от пола до воздействия трудовой нагрузки не имел достоверных различий, но после проведения трудовой практики были выявлены статистически значимые различия среди исследуемой группы ( $p=0,046$ ) (используемый метод: U-критерий Манна-Уитни).

Также было выявлено, что такой показатель социально-психологической адаптации как принятие других в зависимости от пола до воздействия трудовой нагрузки не имел достоверных различий, но после проведения трудовой практики были выявлены статистически значимые различия среди исследуемой группы ( $p=0,046$ ) (используемый метод: U-критерий Манна-Уитни).

Было выявлено, что основные детерминативные факторы, влияющие на их динамику в процессе трудовой деятельности – это категория инвалидности и инвалидизирующее заболевание.

Так, изучая достоверность различий АП, было выявлено отсутствие статистически значимой разницы между уровнем АП у инвалидов детства и

инвалидов по общему заболеванию до начала трудовой практики и наличие таковой ( $p=0,013$ ) (используемый метод: U-критерий Манна-Уитни) после окончания трудовой нагрузки (Таблица 12, Рисунок 22). Основная причина этому – достоверное уменьшение уровня показателя АП у инвалидов детства после трудовой практики ( $p=0,027$ ) (используемый метод: критерий Уилкоксона), что в данном контексте означает благоприятный исход, так как в интерпретации результатов этой методики чем меньше показатель, тем выше уровень адаптации и меньше функциональное напряжение.

Таблица 12 – Динамика АП в зависимости от категории инвалидности

Этапы наблюдения			Категория инвалидности		$p$ (достоверность различий)	
			Инвалид детства	Инвалид по О.З.		
Адаптационный потенциал	До начала трудовой практики	Ме	2,38 (n=33)	2,57 (n=28)	0,385	
		$Q_1-Q_3$	2,07-2,98	2,29-2,98		
	В конце трудовой практики	Ме	2,36 (n=33)	2,66 (n=28)	0,013*	
		$Q_1-Q_3$	1,98-2,87	2,42 – 3,11		
$p$ (сдвиг в значениях)			0,027*	0,072		
Примечание – * – различия показателей статистически значимы ( $p<0,05$ )						

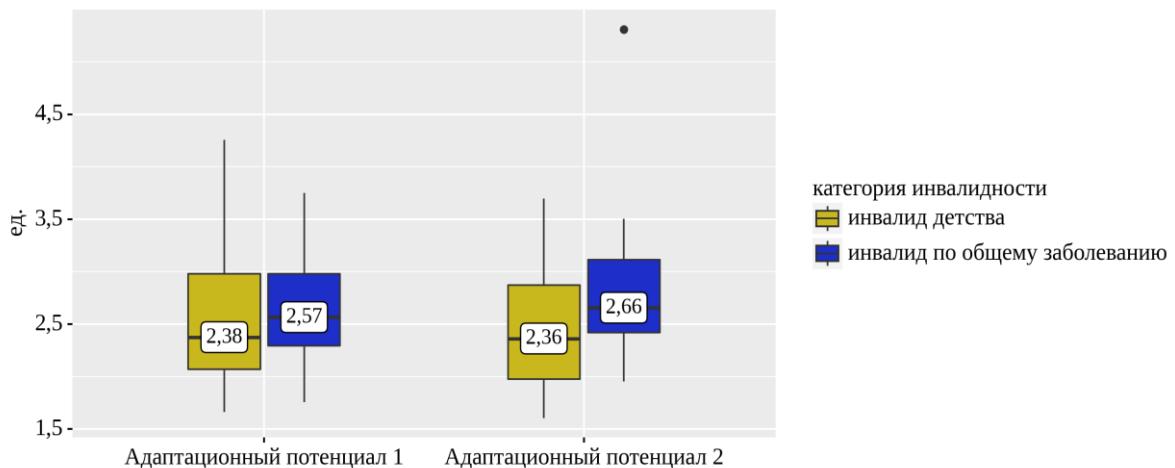


Рисунок 22– Динамика АП в зависимости от категории инвалидности

Кроме статистического анализа динамики уровня АП, была проведена оценка процентного соотношения состояний в зависимости от уровня АП у группы «инвалид детства» (Таблица 13, Рисунок 23).

Таблица 13 – Динамика АП у группы «инвалид детства»

Показатели	Этапы наблюдения				р	
	Оценка АП1		Оценка АП2			
	Абс.	%	Абс.	%		
Напряжение адаптации	20	60,6	18	54,5		
Неудовлетворительная адаптация	4	12,1	3	9,1	0,020*	
Срыв адаптации	1	3,0	0	0,0		
Удовлетворительная адаптация	8	24,2	12	36,4		

Примечание – \* – различия показателей статистически значимы ( $p<0,05$ ), 1-до начала трудовой практики, 2-по окончании трудовой практики

Были выявлены статистически значимые изменения ( $p=0,020$ ) (используемый метод: критерий Уилкоксона). Процент исследуемых с удовлетворительной адаптацией увеличился с 24,2% до 36,4%, снизилось процентное содержание групп с неудовлетворительной адаптацией и срывом адаптации, с 12,1% до 9,1% и с 3% до 0% соответственно.

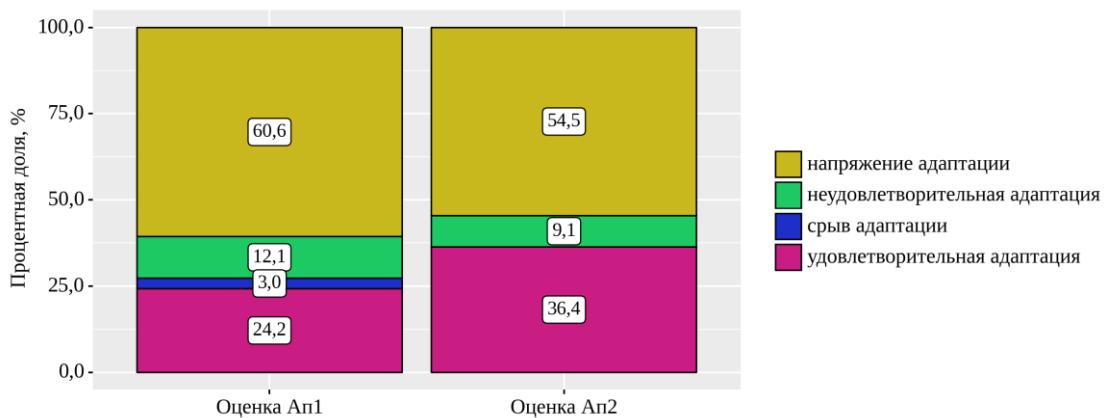


Рисунок 23 – Динамика АП у группы «инвалид детства»

В результате оценки динамики уровня АП в зависимости от инвалидизирующего заболевания, было выявлено отсутствие значимой разницы до поступления в ЦТРА и появление достоверных различий после прохождения практики ( $p=0,040$ ) (используемый метод: Критерий Краскела-Уоллиса) (Таблица 14, Рисунок 24).

Таблица 14 – Динамика АП в зависимости от инвалидизирующего заболевания

Этапы наблюдения		Нозология			$p$ (достоверность различий)	
		Заболевание CCC	Психо-неврол. заболевание	Заболевание ОДА		
АП	До начала трудовой практики	Ме	3,07 (n=9)	2,54 (n=29)	2,37 (n=8)	0,090
		$Q_1-Q_3$	2,47-3,43	2,21-3,01	1,90-2,81	
	В конце трудовой практики	Ме	3,10 (n=9)	2,47 (n=29)	2,58 (n=8)	0,040* $p_{\text{псих-ccc}} = 0,038$
		$Q_1-Q_3$	2,64-3,42	2,06-2,93	2,09-2,75	
р (сдвиг в значениях)			0,426	0,033*	0,148	
Примечание – * – различия показателей статистически значимы ( $p<0,05$ )						

Как видно из Таблицы 14, основной источник такого изменения – сдвиг в

значениях уровня АП у инвалидов с психоневрологическим заболеванием ( $p=0,033$ ) (используемый метод: критерий Уилкоксона). Этот факт в контексте интерпретации результатов методики считается благоприятным, т.е. трудовая нагрузка благоприятно повлияла на уровень адаптации и функциональной нагрузки у инвалидов с психоневрологическим заболеванием.

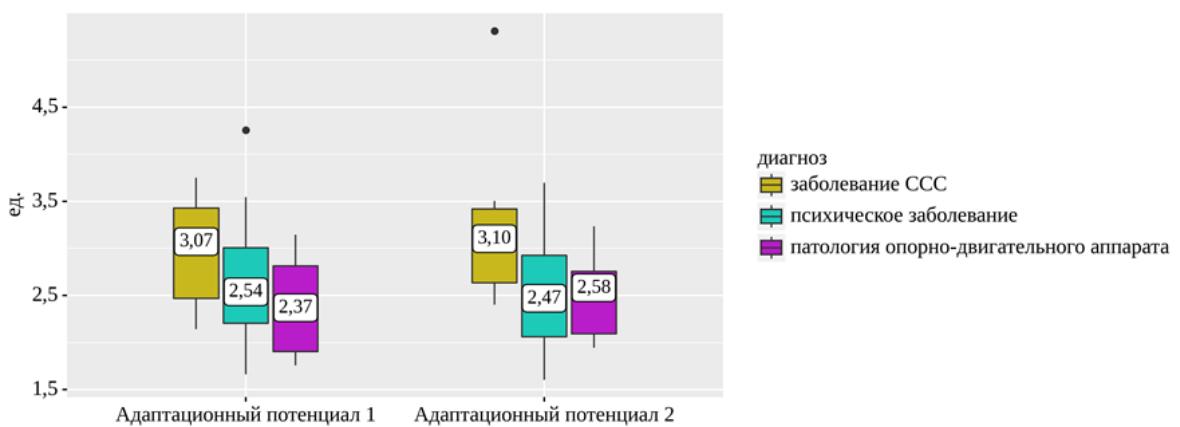


Рисунок 24 – Динамика АП в зависимости от заболевания

Сравнивая полученные результаты по УФС в зависимости от категории инвалидности, были выявлены достоверные различия УФС после трудовой нагрузки у инвалидов детства и инвалидов по общему заболеванию ( $p=0,028$ ) (используемый метод: U-критерий Манна-Уитни), за счет статистически значимого увеличения УФС у инвалидов детства ( $p=0,024$ ) (используемый метод: критерий Уилкоксона) (Таблица 15, Рисунок 25).

Таблица 15 – Динамика УФС в зависимости от категории инвалидности

Этапы наблюдения			Категория инвалидности		p (достоверность различий)
			инвалид детства	инвалид по О.З.	
УФС	До начала трудовой практики	Ме	0,468 (n=33)	0,516 (n=28)	0,728
		$Q_1-Q_3$	0,30-0,65	0,37-0,63	
	В конце трудовой практики	Ме	0,581 (n=33)	0,428 (n=28)	0,028*
		$Q_1-Q_3$	0,38-0,68	0,32-0,58	
р (сдвиг в значениях)			0,024*	0,058	

Примечание – \* – различия показателей статистически значимы ( $p<0,05$ )

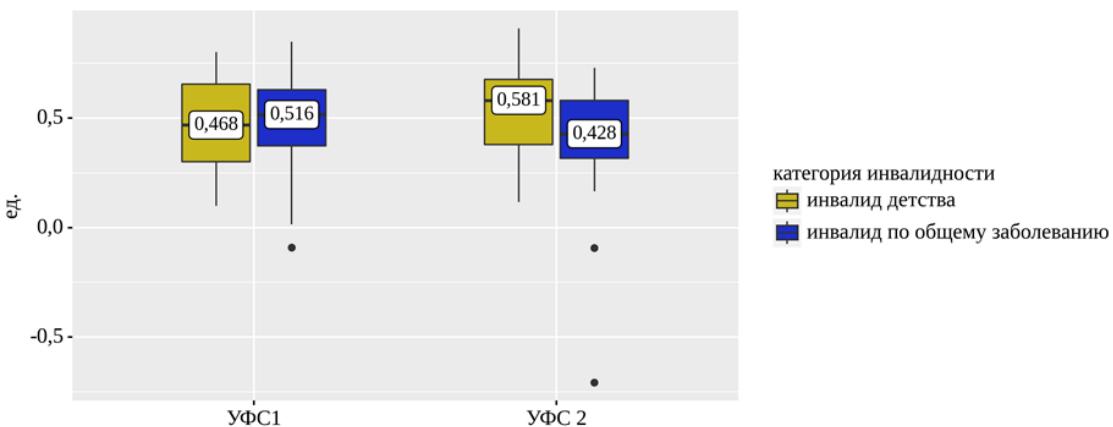


Рисунок 25 – Динамика УФС в зависимости от категории инвалидности

Кроме статистического анализа динамики уровня ФС, была проведена оценка процентного соотношения состояний в зависимости от уровня ФС у группы «инвалид детства» (Таблица 16, Рисунок 26).

Таблица 16 – Динамика уровня ФС у инвалидов детства

Показатели	Этапы наблюдения				р	
	УФС1		УФС2			
	Абс.	%	Абс.	%		
Низкий УФС	8	24,2	5	15,2	0,002*	
УФС ниже среднего	7	21,2	2	6,1		
Средний УФС	4	12,1	8	24,2		
УФС выше среднего	7	21,2	4	12,1		
Высокий УФС	7	21,2	14	42,4		

Примечание – \* – различия показателей статистически значимы ( $p<0,05$ ), 1-до начала трудовой практики, 2-по окончании трудовой практики

Оценка структуры группы инвалидов детства по уровню физического состояния до и после трудовой нагрузки выявила статистически значимые изменения ( $p=0,002$ ) (используемый метод: критерий Уилкоксона): процент исследуемых лиц с высоким уровнем физического состояния увеличился с 21,2% до 42,4%, значительно снизилось процентное содержание групп с уровнем физического состояния ниже среднего и низким уровнем физического состояния, с 21,2% до 6,1% и с 24,2% до 15,2% соответственно. Количество людей со средним уровнем физического состояния так же изменился с 12,1% до 24,2 %.

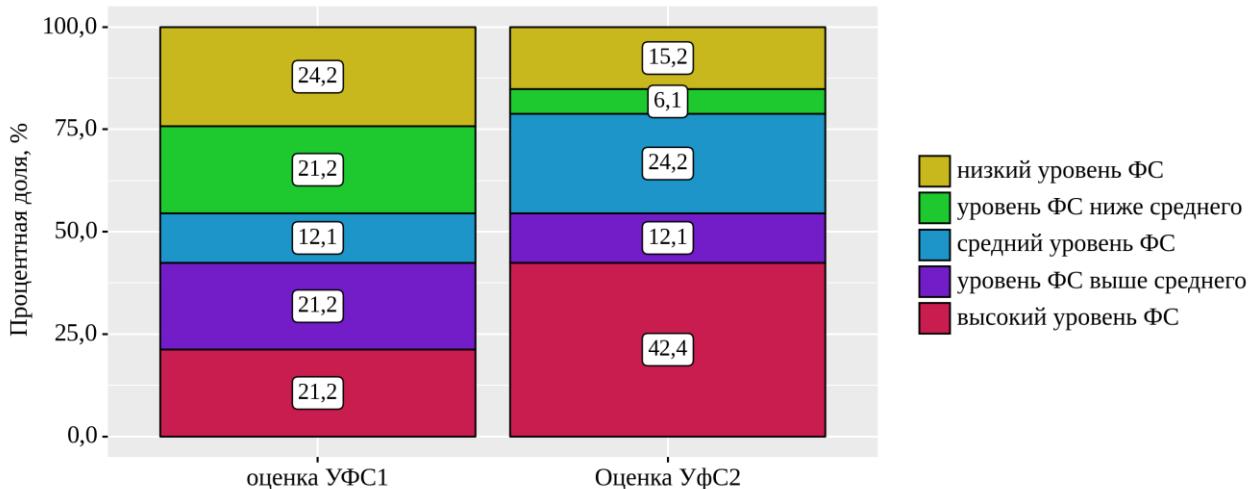


Рисунок 26 – Динамика УФС у инвалидов детства

Мониторинг УФС в зависимости от инвалидизирующего заболевания выявил появление достоверных различий УФС после трудовой нагрузки между инвалидами с различной патологией ( $p=0,018$ ) (используемый метод: F–критерий Фишера), за счет статистически значимого уменьшения УФС у инвалидов с патологией ОДА ( $p=0,047$ ) ( $p=0,047$ ) (используемый метод: парный t–критерий Стьюдента) (Таблица 17, Рисунок 27).

Таблица 17 – Динамика УФС в зависимости от инвалидизирующего заболевания

Этапы наблюдения		Нозология			$p$ (достоверность различий)	
		Заболевание CCC	Психо-неврол. заболевание	Заболевание ОДА		
УФС	До начала трудовой практики	M±SD	0,34±0,32 (n=9)	0,48±0,21 (n=29)	0,55±0,17 (n=8)	0,19
		95% ДИ	0,01-0,60	0,40-0,60	0,40-0,69	
	В конце трудовой практики	M±SD	0,25±0,43 (n=9)	0,54±0,20 (n=29)	0,45±0,16 (n=8)	0,02* $p_{ccc - псих-е заб} = 0,01$
		95% ДИ	0,08-0,58	0,46-0,61	0,32-0,59	
р (сдвиг в значениях)			0,40	0,06	0,047*	
Примечание – * – различия показателей статистически значимы ( $p<0,05$ )						

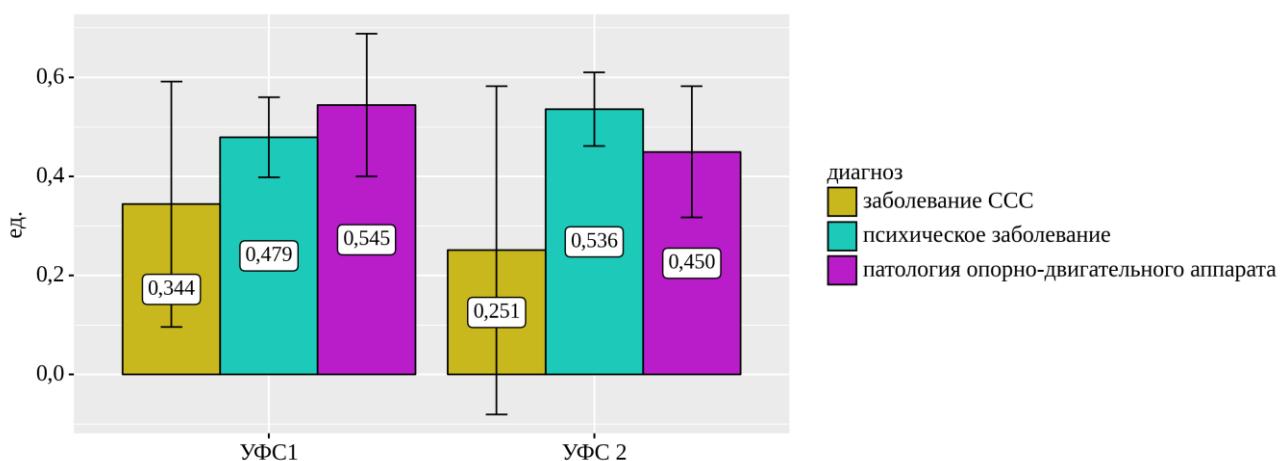


Рисунок 27 – Динамика УФС в зависимости от инвалидизирующего заболевания

### 3.5. Анализ электрофоретической активности букального эпителия у людей с ограниченными возможностями здоровья в процессе трудовой деятельности

Оценка электрофоретической активности клеток букального эпителия проводилась при помощи измерения подсчета процента активных клеток из общего пула клеток (показатель активность клеток) и вычисления средней амплитуды движения этих клеток. Для изучения динамики данных показателей в процессе трудовой деятельности был проведен анализ достоверности различий и сдвига в значениях в зависимости от категории, группы инвалидности, пола, возраста и инвалидизирующего заболевания. Было выявлено, что на показатель активность клеток оказывают влияние обще физиологические факторы: пол и возраст. Так, был выявлен достоверный сдвиг в значениях в динамике данного показателя у женщин ( $p=0,025$ ) (используемый метод: критерий Уилкоксона) и у людей с инвалидностью в возрастной группе 40-50 лет ( $p=0,006$ ) (используемый метод: критерий Уилкоксона) (Таблица 18, Рисунки 28, 29).

Таблица 18 – Динамика активности клеток в зависимости от пола и возраста

Фактор	Этапы наблюдения				р (сдвиг в значениях)	
	Активность клеток 1		Активность клеток 2			
	Ме	Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	Ме	Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>		
Женский пол	13,5 (n=34)	0-28,8	26,5 (n=34)	0-48,3	0,025*	
Мужской пол	12 (n=23)	0-38,5	16 (n=23)	0-38,5	0,896	
p (достоверность различий)	0,872		0,404		–	
18-29	3,8 (n=14)	0-34,3	11,7 (n=14)	0-52,3	0,575	
30-39	21 (n=19)	0-48,5	16 (n=19)	0-34,7	0,518	
40-50	9 (n=18)	0-22,5	37,5 (n=18)	17-53,8	0,006*	
51-100	20,5 (n=6)	4,5-24,5	21 (n=6)	5,3-39,8	0,562	
p (достоверность различий)	0,79		0,22		–	
Примечание – * – различия показателей статистически значимы (р<0,05), 1-до начала трудовой практики, 2-по окончании трудовой практики						

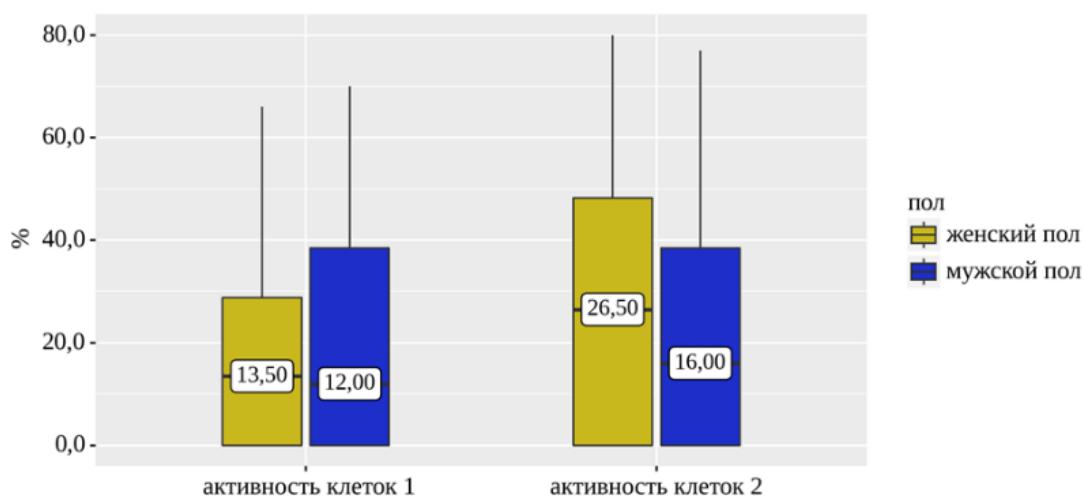


Рисунок 28 – Динамика активности клеток в зависимости от пола

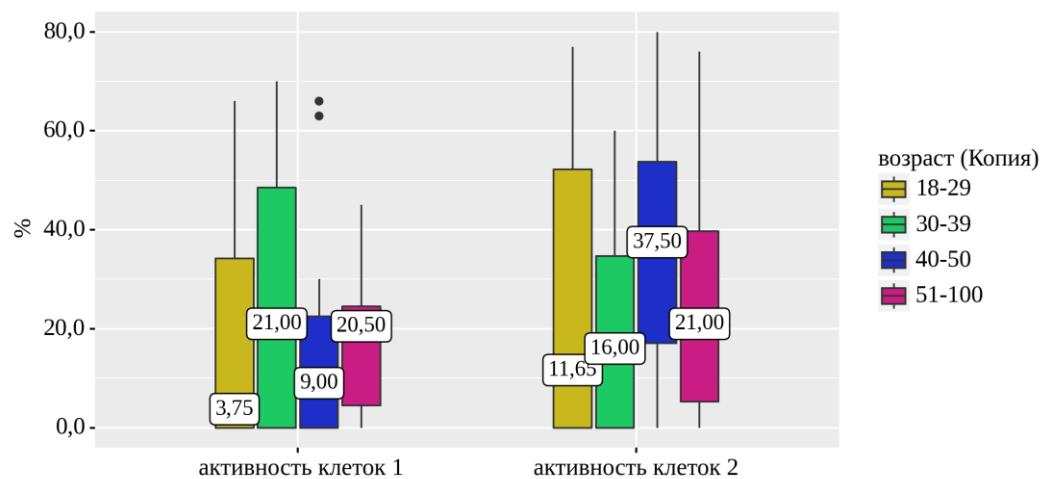


Рисунок 29 – Динамика активности клеток в зависимости от возраста

Показатель средняя амплитуда активности клеток определялся путем нахождения среднеарифметического между максимальной и минимальной величиной амплитуды движения клеток букального эпителия. Мониторинг данного показателя в процессе трудовой деятельности выявил влияние специфических факторов на его динамику (Таблица 19, Рисунок 30). Так, был определен достоверный сдвиг в значениях данного показателя в сторону увеличения у инвалидов с заболеванием сердечно-сосудистой системы после применения трудовой нагрузки ( $p=0,046$ ) (используемый метод: критерий Уилкоксона).

Таблица 19 – Динамика средней амплитуды колебания клеток в зависимости от заболевания

Фактор	Этапы наблюдения				р (сдвиг в значениях)	
	Средняя амплитуда колебания клеток 1		Средняя амплитуда колебания клеток 2			
	Ме	Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	Ме	Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>		
Заболевание ССС	0,25 (n=7)	0,00-0,28	0,7 (n=7)	0,44-0,92	0,046*	
Психо-неврологическое заболевание	0,50 (n=28)	0,00-0,83	0,35 (n=28)	0,00-0,66	0,476	
Патология ОДА	0,00 (n=8)	0,00-0,09	0,2 (n=8)	0,00-0,55	0,715	
р (достоверность различий)	0,075		0,25		–	
Примечание – * – различия показателей статистически значимы ( $p<0,05$ ), 1-до начала трудовой практики, 2-по окончании трудовой практики						

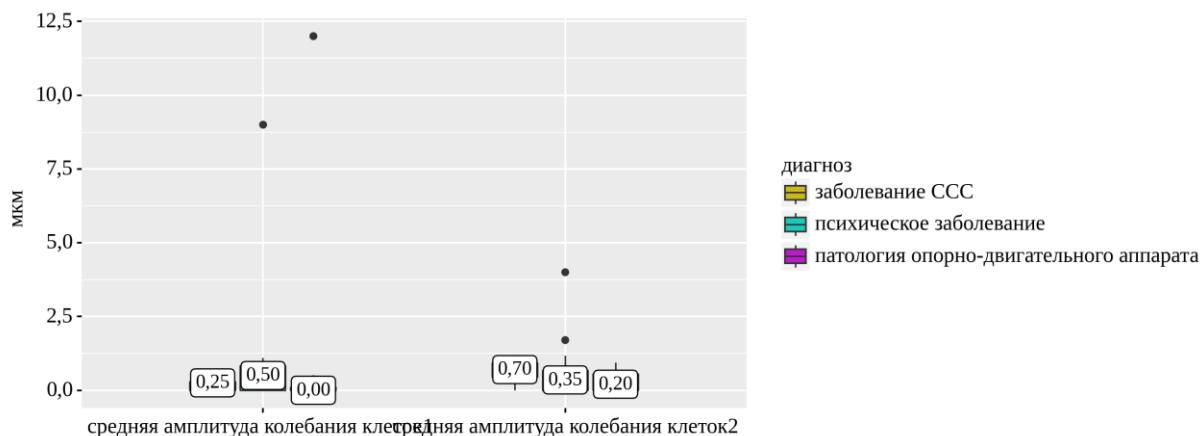


Рисунок 30 – Динамика средней амплитуды колебания клеток в зависимости от инвалидизирующего заболевания

Помимо этого, был проведен корреляционный анализ показателей электрофоретической активности клеток (Таблица 20).

Таблица 20 – Результаты корреляционного анализа электрофоретической активности букального эпителия

Показатель	Характеристика корреляционной связи		
	$\rho$	Теснота связи по шкале Чеддока	$p$
<b>Исследуемые с 3 группой инвалидности</b>			
SI2o	-0,727	Высокая	<0,001*
ИВР 2o	-0,757	Высокая	<0,001*
ВПР 2o	-0,801	Высокая	<0,001*
ВР 2o	0,756	Высокая	<0,001*
<b>Исследуемые в возрасте 30-39 лет</b>			
Базовая стрессчувствительность 2	-0,707	Высокая	0,005*
<b>Исследуемые в возрасте 40-50 лет</b>			
SDNN 2 o	0,712	Высокая	<0,001*
Примечание – * – различия показателей статистически значимы ( $p<0,05$ ); о – ортостатическая проба, 1-до начала трудовой практики, 2-по окончании трудовой практики			

В результате выявлена достоверная связь между активностью клеток до начала трудовой практики и показателями ВСР и стрессчувствительностью после окончания трудовой нагрузки. В частности, у представителей третьей группы инвалидности процент активных клеток до поступления в ЦТРА высоко коррелирует с такими показателями как SI<sub>2o</sub> ( $p<0,001$ ), ИВР<sub>2o</sub> ( $p<0,001$ ), ВПР<sub>2o</sub> ( $p<0,001$ ), ВР<sub>2o</sub> ( $p<0,001$ ). Это дает возможность прогнозировать состояние регуляторных систем организма под влиянием минимального стресс (ортостатическая проба) после трудовой нагрузки с помощью методики определения электрофоретической активности букального эпителия у данной группы исследуемых.

Кроме того, выявлена достоверная положительная корреляция ( $p<0,001$ ) между электрофоретической активностью клеток до трудовой нагрузки и показателем SDNN после в рамках ортостатической пробы у представителей исследуемой группы в возрасте 40-50 лет.

У исследуемых в возрасте 30-39 лет активность клеток, определенная до трудовой практики, отрицательно коррелирует ( $p=0,005$ ) с базовой стрессчувствительностью, выявленной после трудовой нагрузки.

### **3.6. Особенности адаптационно-приспособительных механизмов у людей с ограниченными возможностями здоровья в зависимости от длительности трудовой практики**

Для выявления влияния на адаптационно-приспособительные механизмы у людей с ОВЗ в процессе трудовой деятельности такого фактора как длительность воздействия трудовой нагрузки был проведен анализ показателей длительно работающих лиц с ОВЗ на предприятии и людей, поступивших поступающих в ЦТРА для прохождения трудовой практики. Во-первых, чтобы сопоставить состояние адаптационных возможностей работающего и неработающего человека с ОВЗ, был выполнен сравнительный анализ исследуемых показателей у длительно работающих на предприятии лиц с ОВЗ и всех людей с ограниченными

возможностями здоровья, поступающих в ЦТРА, до начала трудовой практики. Были получены следующие результаты (Таблицы 21, 22). Во-вторых, был проведен анализ между длительно работающими людьми с ОВЗ и практикантами ЦТРА после трудовой практики. И, в-третьих, был проведен временной анализ внутри группы практикантов ЦТРА.

Для сравнения показателя LF%ф был использован t-критерий Стьюдента, так как был доказан нормальный характер распределения данных. Выявлена достоверность различий ( $p=0,05$ ) по данному показателю среди работающих и неработающих лиц с ОВЗ. В группе неработающих людей с ОВЗ среднее значение LF%ф превышает таковое в группе работающих лиц с ОВЗ.

Таблица 21 – Достоверность различий LF%ф у работающих и неработающих людей с ОВЗ

Показатель	Среднее значение		Достоверность различий	
	Работающие люди с ОВЗ	Неработающие люди с ОВЗ	t	p
LF%ф	25,7	31,36	0,343	0,008*
Примечание – * – различия показателей статистически значимы ( $p<0,05$ )				

Выявлены статистически значимые различия работающих и неработающих людей с ОВЗ по показателю «динамическая стрессчувствительность» ( $U=396,5$ ,  $p=0,001$ ). Динамическая стрессчувствительность работающих людей с ОВЗ ниже ( $M_{ср}=26,5$ ), чем у не работающих ( $M_{ср}=46,9$ ). Следовательно, работающий человек с ОВЗ больше полагается на себя, на свои возможности повлиять на ситуацию конструктивными способами. Однако общая стрессчувствительность, которая также имела статистически значимое различие ( $U=361$ ,  $p=0,001$ ), у неработающих лиц с ОВЗ ниже (ср. знач. 87,4), чем у работающих ( $M_{ср}=118,4$ ). Вероятно, это связано с высокими производственными требованиями и личной ответственностью работающих людей с ОВЗ. Для анализа был использован критерий Манна-Уитни, так как распределение носило характер, отличный от нормального.

Таблица 22 – Достоверность различий показателей стрессчувствительности работающих и неработающих лиц с ОВЗ

Показатель	Среднее значение		Средний ранг		Достоверность различий	
	I	II	I	II	U	p
Динамическая стрессчувствительность	26,5	46,9	28,69	48,42	396,5	0,001*
Стрессчувствительность	118,4	87,4	56,61	34,96	361	0,001*
Примечание – * – различия показателей статистически значимы ( $p<0,05$ ); I – работающие люди с ОВЗ, II – неработающие люди с ОВЗ						

Далее было проведено сравнение длительно работающих на предприятии лица с ОВЗ и практикантов ЦТРА после прохождения практики, то есть после воздействия трудовой нагрузки, но в значительно меньшем объеме. В результате была выявлена достоверность различий между длительно работающими на предприятии лицами с ОВЗ и практикантами ЦТРА после прохождения трудовой практики по некоторым показателям (Таблица 23, Рисунки 30-36).

Таблица 23 – Достоверность различий показателей длительно работающих лиц с ОВЗ и практикантов ЦТРА после прохождения трудовой практики

Категории		Практиканты ЦТРА		Длительно работающие	
	Ме	33		25	
Динамическая стрессчувствительность	$Q_1-Q_3$	25-56		20-34	
	n	41		27	
p		0,007*			
Стрессчувствительность	Ме	87		115	
	$Q_1-Q_3$	64-105		96-138	
	n	41		27	
p		<0,001*			
LF/HF $\phi$	Ме	1,60		1,18	
	$Q_1-Q_3$	1,13-3,47		0,62-1,82	
	n	58		49	
p		0,003*			

## Продолжение Таблицы 23

LF/HF о	Ме	3,60	2,19
	Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	2,11-7,78	1,21-4,78
	n	58	49
р		0,013*	
LF%φ	Ме	32	25
	Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	23-40	17-34
	n	58	49
р		0,006*	
HF%φ	Ме	15	25
	Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	11-27	15-33
	n	58	49
р		0,042*	
HF%о	Ме	10	17
	Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	6-16	8-24
	n	58	49
р		0,010*	

Примечание – \* – различия показателей статистически значимы ( $p<0,05$ ); φ – фоновая проба, о – ортостатическая проба

Согласно полученным данным, при сравнении динамической стрессчувствительности после окончания трудовой практики в зависимости от длительности трудовой нагрузки были выявлены статистически значимые различия ( $p=0,007$ ) (используемый метод: U-критерий Манна-Уитни). Динамическая стрессчувствительность практикантов ЦТРА больше, чем у длительно работающих на предприятии лиц с ОВЗ.

В итоге сравнения стрессчувствительности у длительно работающих инвалидов и практикантов ЦТРА после окончания трудовой практики были выявлены статистически значимые различия ( $p<0,001$ ) (используемый метод: U-критерий Манна-Уитни).

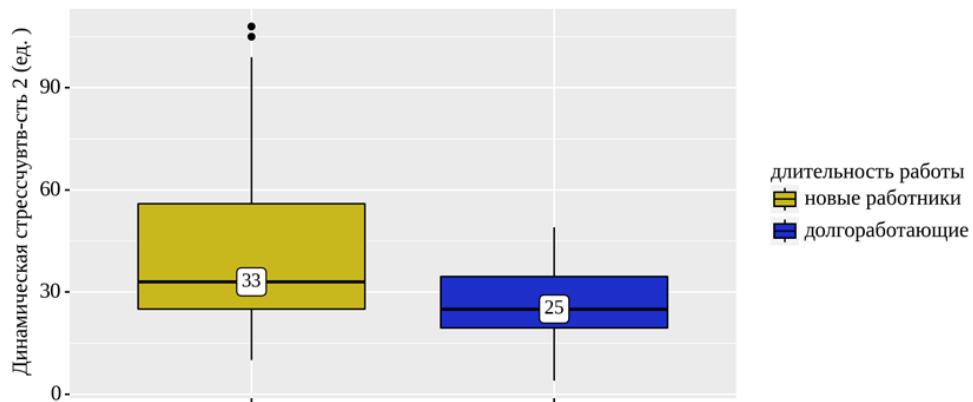


Рисунок 30 – Достоверность различий динамической стрессчувствительности у длительно работающих лиц с ОВЗ и практикантов ЦТРА после прохождения трудовой практики

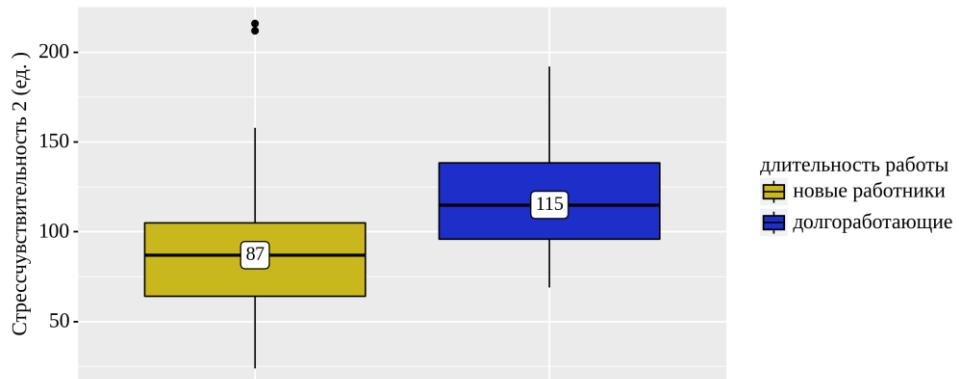


Рисунок 31 – Достоверность различий стрессчувствительности у длительно работающих лиц с ОВЗ и практикантов ЦТРА после прохождения трудовой практики

Согласно полученным данным, при оценке показателя LF/HF 2ф у длительно работающих лиц с ОВЗ и практикантов ЦТРА после окончания трудовой практики были выявлены статистически значимые различия ( $p=0,003$ ) (используемый метод: U-критерий Манна-Уитни). Данный показатель ниже у длительно работающих на предприятии лиц с ОВЗ ( $Мe=1,18$ ), чем у практикантов ЦТРА ( $Мe=1,6$ ).

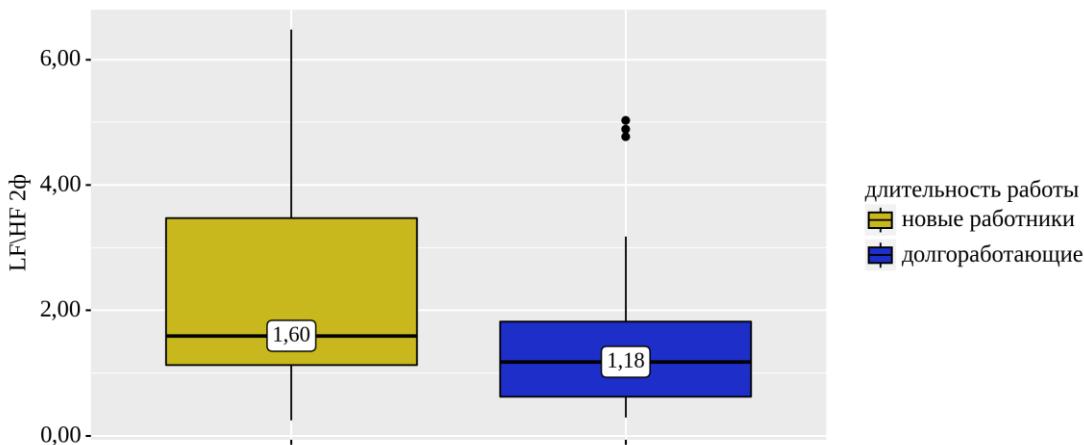


Рисунок 32 – Достоверность различий показателя LF/HF 2ф после окончания трудовой практики в зависимости от длительности работы на предприятии

Согласно представленной Таблице 23, при сравнении показателя LF/HF 2о у длительно работающих людей с ОВЗ и практикантов ЦТРА после окончания трудовой практики были выявлены статистически значимые различия ( $p=0,013$ ) (используемый метод: U-критерий Манна-Уитни). Значение показателя ниже у длительно работающих на предприятии людей с ОВЗ ( $Me=2,19$ ), чем у практикантов ЦТРА ( $Me=3,6$ )

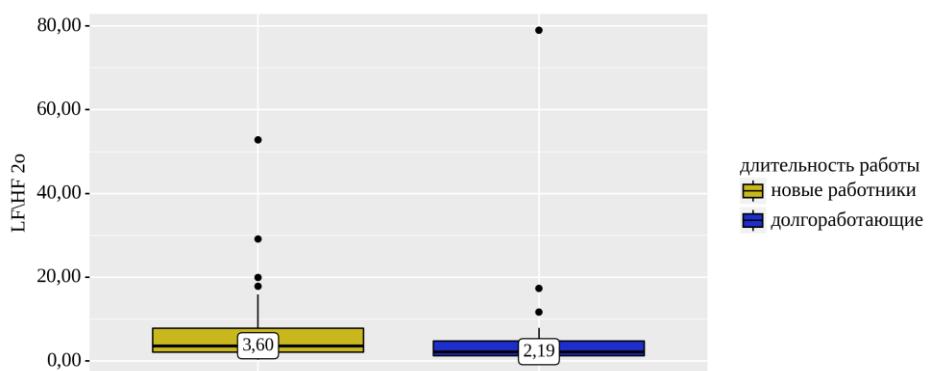


Рисунок 33 – Достоверность различий показателя LF/HF 2о после окончания трудовой практики в зависимости от длительности работы на предприятии

При сопоставлении показателя LF % 2ф у длительно работающих лиц с ОВЗ и практикантов ЦТРА после окончания трудовой практики были установлены статистически значимые различия ( $p=0,006$ ) (используемый метод: U-критерий Манна-Уитни). Значение показателя ниже у длительно работающих на предприятии лиц с ОВЗ ( $Me=25$ ), чем у практикантов ЦТРА ( $Me=32$ ).

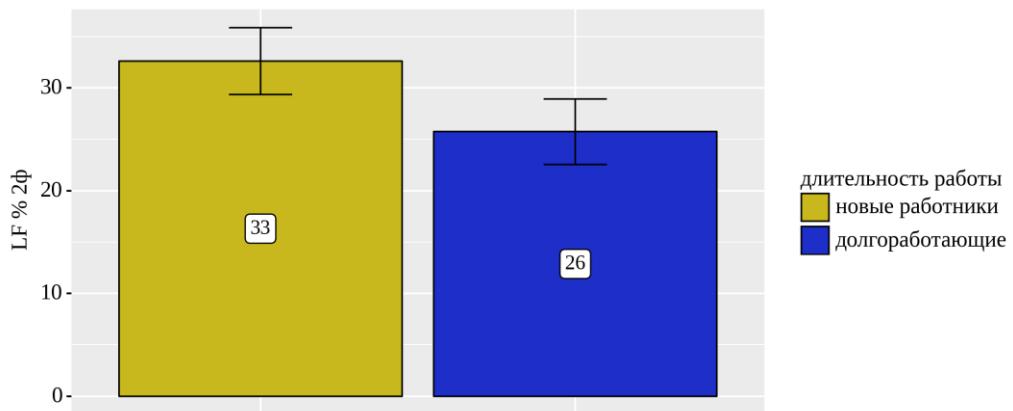


Рисунок 34 – Достоверность различий показателя LF % 2ф после окончания трудовой практики в зависимости от длительности работы на предприятии

Исходя из полученных данных, при оценке показателя HF % 2ф у длительно работающих лиц с ОВЗ и практикантов ЦТРА после окончания трудовой практики, были установлены статистически значимые различия ( $p=0,042$ ) (используемый метод: U-критерий Манна-Уитни). Исследуемый показатель больше у длительно работающих на предприятии людей с ОВЗ ( $Me=25$ ), чем у практикантов ЦТРА ( $Me=15$ )

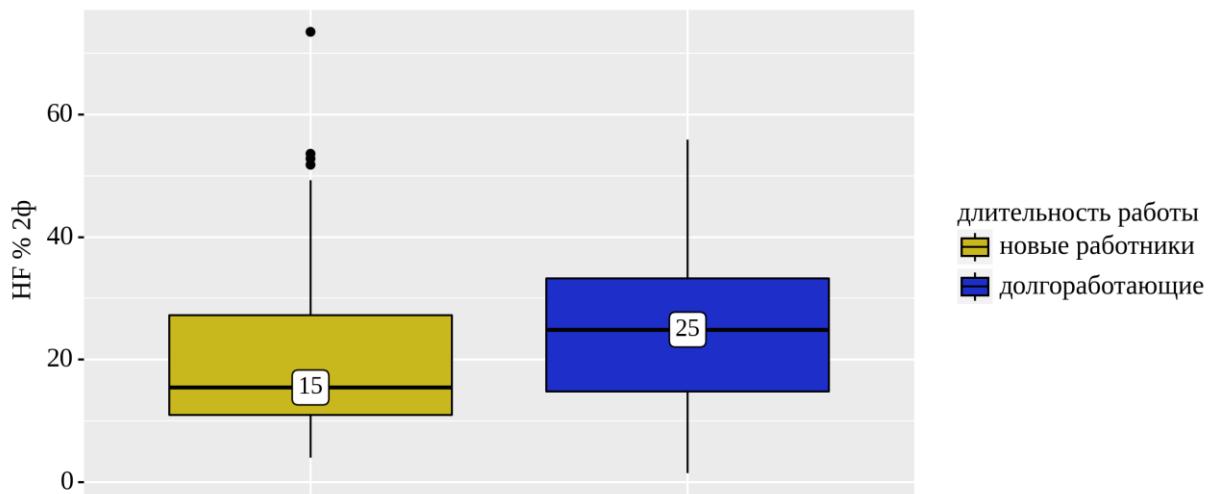


Рисунок 35 – Достоверность различий показателя HF % 2ф после окончания трудовой практики в зависимости от длительности работы на предприятии

Согласно полученным данным при оценке показателя HF% 2o у длительно работающих лиц с ОВЗ и практикантов ЦТРА после окончания трудовой практики были выявлены статистически значимые различия ( $p=0,010$ ) (используемый метод:

U-критерий Манна-Уитни). Значение показателя выше у длительно работающих на предприятии людей с ОВЗ ( $Мe=17$ ), чем у практикантов ЦТРА ( $Мe=10$ ).

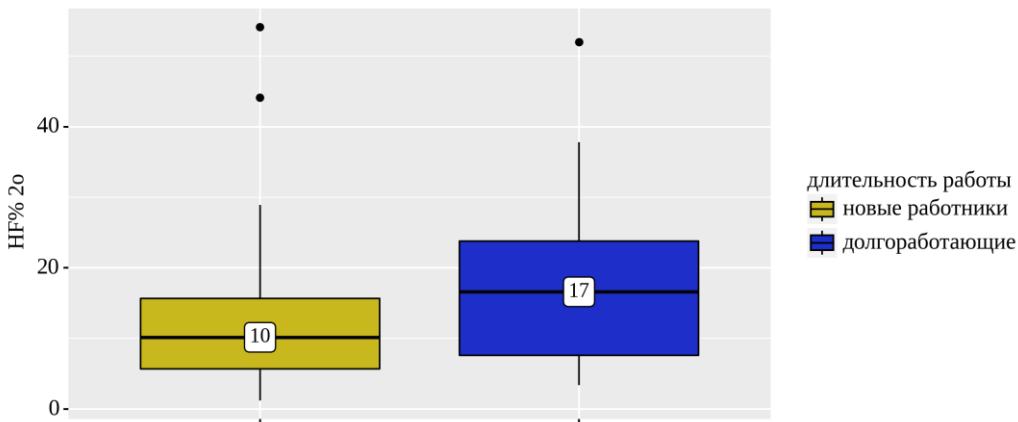


Рисунок 36 – Достоверность различий показателя "HF% 2o" после окончания трудовой практики в зависимости от длительности работы на предприятии

Таким образом, можно сказать, что показатели, указывающие на преобладание симпатической нервной системы в процессе регуляции функций организма, статистически выше у практикантов ЦТРА, а показатели, характеризующие парасимпатическое влияние, статистически ниже у данной категории лиц в сравнении с длительно трудящимися лицами с ОВЗ. Трудовая практика в ЦТРА длилась 2 недели, однако ряд участников продолжили практику далее и проработали около 4 недель. Для определения влияния длительности трудовой нагрузки внутри группы практикантов ЦТРА был проведен анализ показателей в зависимости от длительности трудовой практики.

В ходе статистического исследования были получены следующие результаты (Таблица 24, Рисунки 37-41). Проведенное аналитическое сравнение показало, что в группе работающих 2 недели были выявлены статистически значимые изменения показателя LF/HF ( $p=0,029$ ) (используемый метод: критерий Уилкоксона). Данный показатель достоверно увеличился к концу трудовой практики ( $Мe=2,0$ ) по сравнению с показателем до начала трудовой нагрузки ( $Мe=1,44$ ).

Таблица 24 – Сравнение показателей относительно длительности трудовой практики

Этапы наблюдения			Длительность трудовой практики		р (достоверность различий)
			2 недели	4 недели	
LF/HF ф	I	Ме	1,44 (n=39)	1,29 (n=19)	0,602
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	0,74-2,08	0,99-3,25	
	II	Ме	2,00 (n=39)	1,57 (n=19)	0,908
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	1,21-3,12	0,93-4,01	
р (сдвиг в значениях)			0,029*	0,709	
VLF%ф	I	Ме	42 (n=39)	43 (n=19)	0,446
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	29-53	39-50	
	II	Ме	52 (n=39)	35 (n=19)	0,072
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	37-58	31-44	
р (сдвиг в значениях)			0,006*	0,418	
HF%ф	I	Ме	21 (n=39)	20 (n=19)	0,487
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	15-36	13-29	
	II	Ме	15 (n=39)	22 (n=19)	0,328
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	11-26	13-27	
р (сдвиг в значениях)			0,001*	0,922	
Активность клеток	I	Ме	14,00 (n=39)	10,25 (n=18)	0,886
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	0,0-35,50	0,0-30,25	
	II	Ме	16,00 (n=39)	39,00 (n=18)	0,038*
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	0,0-37,5	11,5-57	
р (сдвиг в значениях)			0,695	0,023*	
Средняя амплитуда колебания клеток	I	Ме	0,25 (n=39)	0,20 (n=18)	0,747
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	0,0-0,53	0,0-0,64	
	II	Ме	0,45 (n=39)	0,46 (n=18)	0,218
		Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	0,0-0,69	0,30-0,78	
р (сдвиг в значениях)			0,499	0,041*	

Примечание \* – различия показателей статистически значимы ( $p<0,05$ ); ф – фоновая проба, о – ортостатическая проба; I – до начала трудовой практики; II – в конце трудовой практики

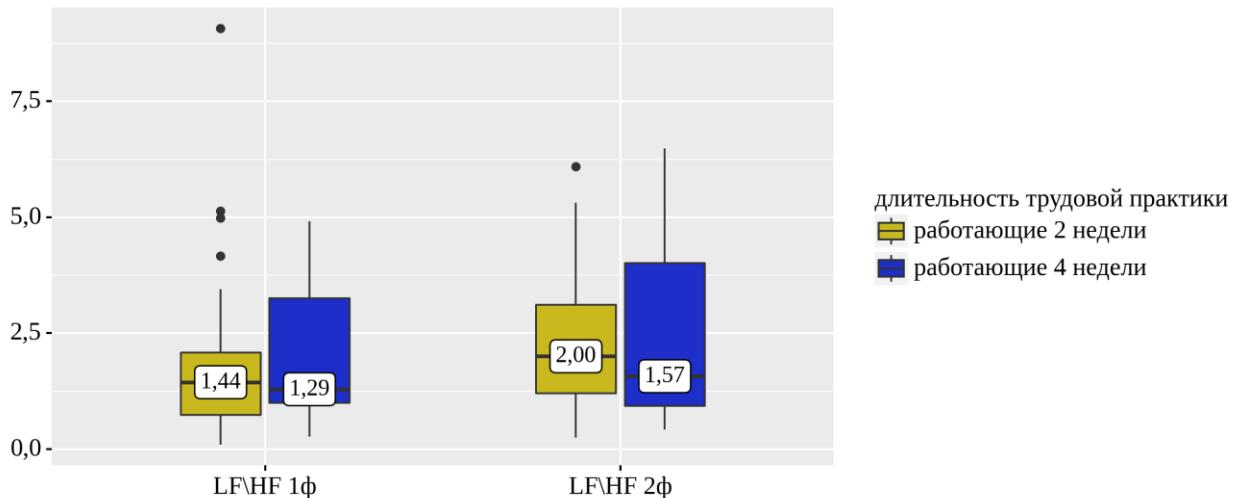


Рисунок 37 – Динамика показателя LF/HF ф в зависимости от длительности трудовой практики

Были установлены статистически значимые изменения показателя VLF % ф ( $p=0,006$ ) (используемый метод: критерий Уилкоксона), в группе работающих 2 недели. Данный показатель достоверно увеличился к концу трудовой практики ( $M_e=52$ ) по сравнению с показателем до начала трудовой нагрузки ( $M_e=42$ ).

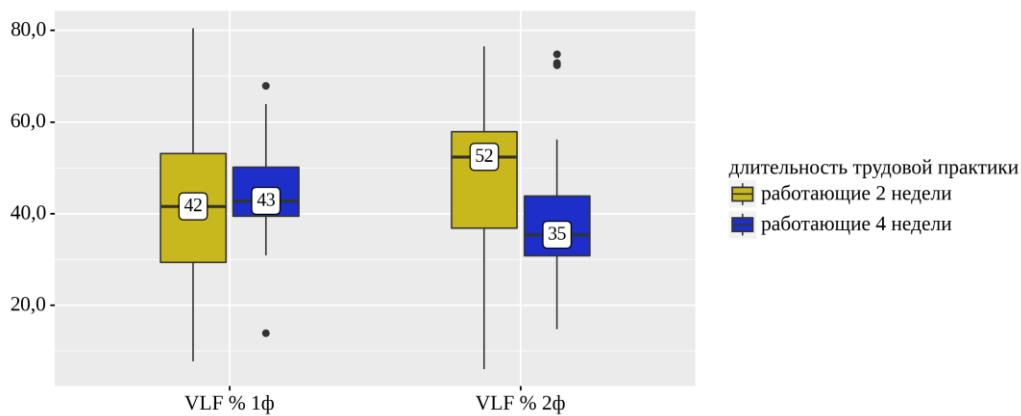


Рисунок 38 – Динамика показателя VLF% ф в зависимости от длительности трудовой практики

Также отмечались статистически значимые изменения HF%ф ( $p=0,001$ ) (используемый метод: критерий Уилкоксона) у работающих 2 недели. Данный показатель достоверно уменьшился к концу трудовой практики ( $M_e=15$ ) по сравнению с показателем до начала трудовой нагрузки ( $M_e=21$ ).

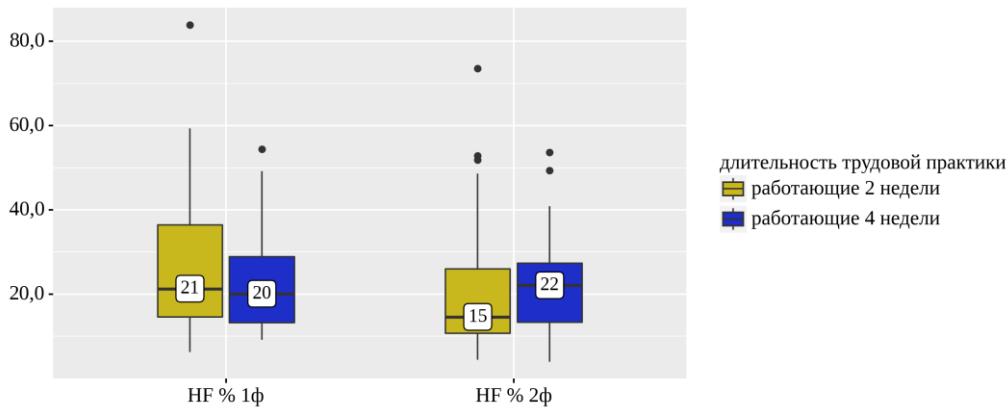


Рисунок 39 – Динамика показателя HF% ф в зависимости от длительности трудовой практики

В ходе оценки показателя электрофоретической активности клеток буккального эпителия на этапе до начала трудовой практики в зависимости от длительности трудовой практики не удалось выявить значимых различий ( $p=0,886$ ) (используемый метод: U-критерий Манна-Уитни). При сравнении показателя на этапе окончания трудовой практики были установлены статистически значимые различия ( $p=0,038$ ) (используемый метод: U-критерий Манна-Уитни). Было выявлено, что в группе работающих 4 недели отмечались статистически значимые изменения ( $p=0,023$ ) (используемый метод: критерий Уилкоксона) показателя активность клеток. Данный показатель достоверно увеличился к концу трудовой практики ( $M_e=39$ ) по сравнению с показателем до начала трудовой нагрузки ( $M_e=10,25$ ).

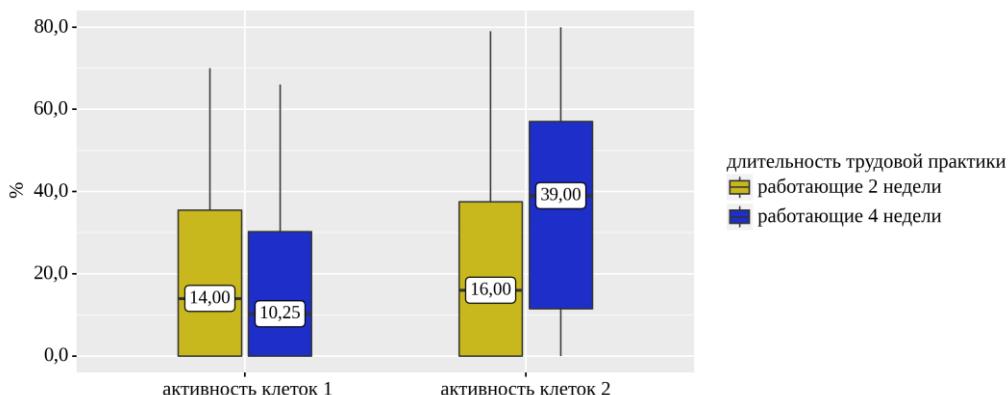


Рисунок 40 – Динамика активности клеток в зависимости от длительности трудовой практики в динамике

Было установлено, что в группе работающих 4 недели показатель «Средняя амплитуда колебания клеток» имел статистически значимые изменения ( $p=0,041$ ) (используемый метод: критерий Уилкоксона). Данный показатель достоверно увеличился к концу трудовой практики ( $M_e=0,46$ ) по сравнению с показателем до начала трудовой нагрузки ( $M_e=0,20$ ).

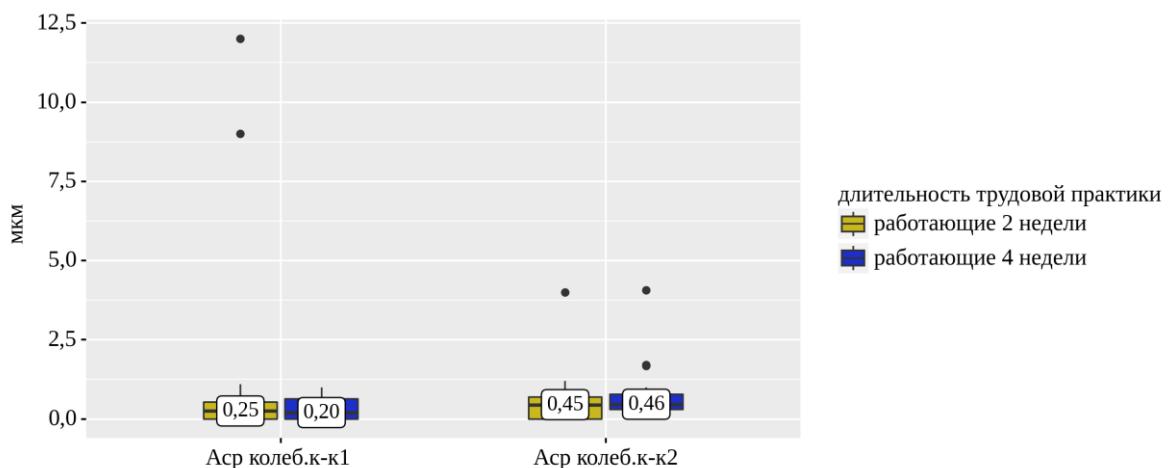


Рисунок 41– Динамика средней амплитуды колебания клеток в зависимости от длительности трудовой практики в динамике

Таким образом, у людей с ОВЗ, практикующихся 2 недели, достоверно увеличивались показатели, показывающие преобладание симпатической нервной системы в процессе регуляции функций организма и незавершившийся процесс адаптации, и уменьшились показатели, характеризующие преимущественный вклад парасимпатической нервной системы в механизм функциональной регуляции.

### **3.7. Метод ROC-анализа в разработке алгоритма для индивидуальной оценки адаптационных возможностей людей с ограниченными возможностями здоровья трудоспособного возраста при трудоустройстве**

Для оценки диагностической значимости количественных признаков при прогнозировании определенного исхода применялся метод анализа ROC-кривых. Разделяющее значение количественного признака в точке cut-off определялось по наивысшему значению индекса Юдена.

При проведении анализа ВСР после окончания трудовой практики при помощи программного обеспечения «Поли - Спектр. NET» были получены данные по состоянию регуляторных систем по методике Р.М. Баевского. Первично результаты были представлены в формате категориальной шкалы в виде таких категорий как: низкое напряжение регуляторных систем, среднее напряжение регуляторных систем, высокое напряжение регуляторных систем. Для проведения ROC – анализа необходимо было преобразовать полученные данные в бинарный показатель. Зная тот факт, что высокое напряжение регуляторных систем является преднозологическим неблагоприятным состоянием организма [97], полученная информация была преобразована в две категории:

1. Отсутствие напряжения регуляторных систем, при условии низкого и среднего напряжения;
2. Напряжение регуляторных систем, при условии высокого напряжения регуляторных систем организма по вышеуказанной методике.

Была проведена оценка показателя «возраст» в зависимости от показателя напряжение регуляторных систем после трудовой практики (Таблица 25, Рисунок 42).

Таблица 25 – Динамика показателя возраст в зависимости от показателя напряжение регуляторных систем после трудовой практики

Показатель	Категории	Возраст			p
		M±SD	95% ДИ	n	
Состояние регуляторных систем после трудовой практики	Отсутствие напряжения регуляторных систем	37±10	34 – 39	54	0,036*
	Напряжение регуляторных систем	41±11	38 – 44	48	
Примечание – * – различия показателей статистически значимы ( $p<0,05$ )					

При оценке показателя возраст в зависимости от показателя напряжение регуляторных систем после трудовой практики, были установлены статистически значимые различия ( $p=0,036$ ) (используемый метод: t-критерий Стьюдента).

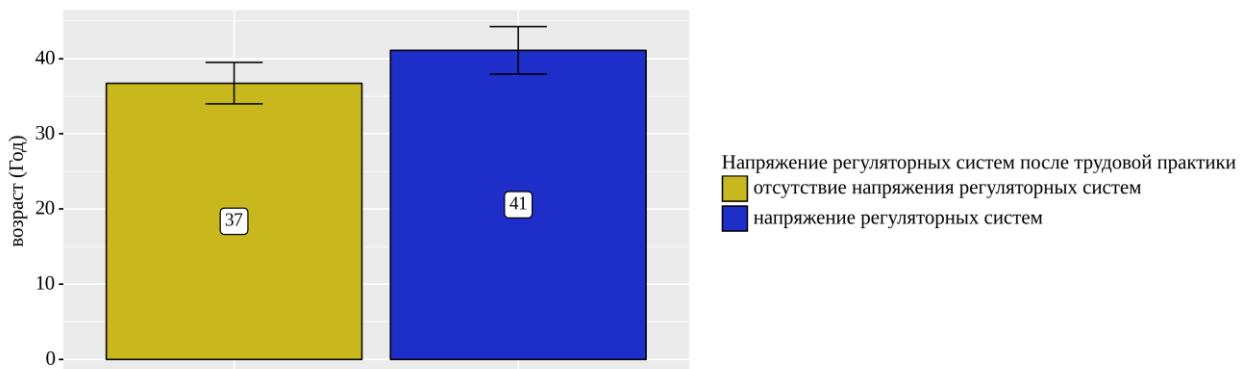


Рисунок 42 – Динамика показателя возраст в зависимости от показателя напряжение регуляторных систем после трудовой практики

При оценке зависимости вероятности наступления напряжения регуляторных систем организма после проведения трудовой практики от возраста с помощью ROC-анализа была получена следующая кривая (Рисунки 43, 44, Таблица 26).

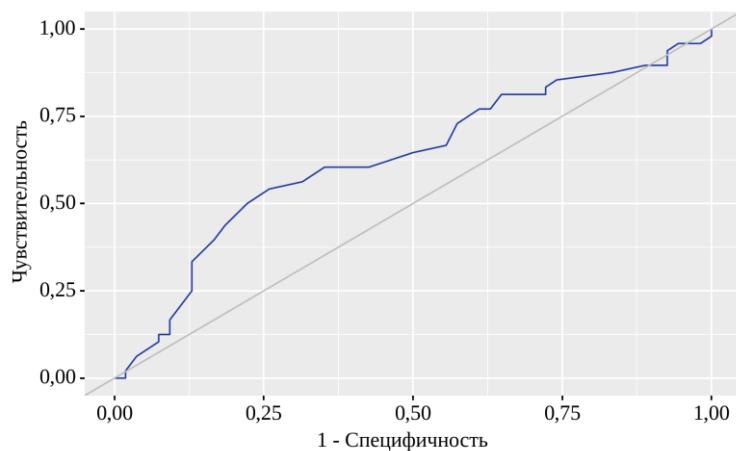


Рисунок 43 – ROC-кривая, характеризующая зависимость вероятности показателя напряжение регуляторных систем после трудовой практики от показателя возраст

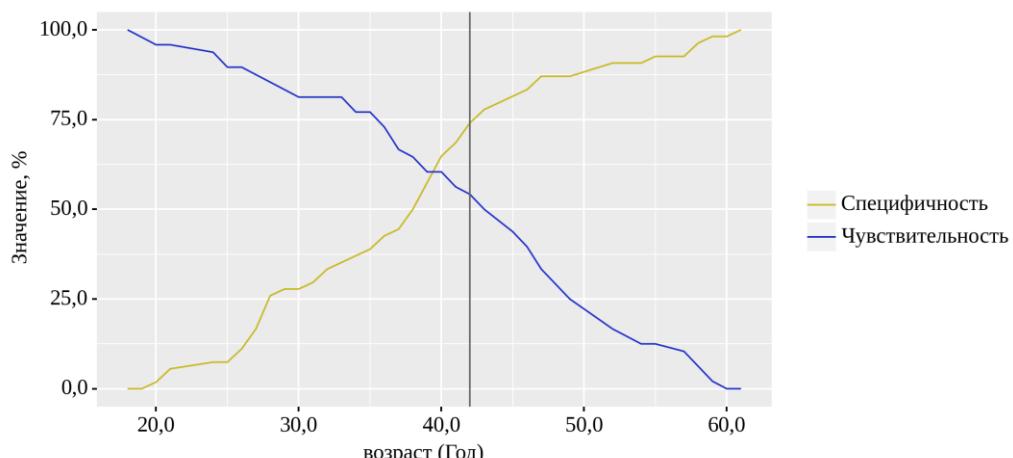


Рисунок 44 – Динамика чувствительности и специфичности модели в зависимости от пороговых значений показателя возраст

Таблица 26 – Пороговые значения показателя возраст

Порог	Чувствительность (Se), %	Специфичность (Sp), %
43	50,0	77,8
42	54,2	74,1
41	56,2	68,5
<b>40</b>	<b>60,4</b>	<b>64,8</b>
39	60,4	57,4
38	64,6	50,0

Площадь под ROC-кривой составила  $0,630 \pm 0,055$  с 95% ДИ: 0,522-0,739.

Полученная модель была статистически значимой ( $p=0,023$ ).

Пороговое значение возраста в точке cut-off, которому не соответствовало наивысшее значение индекса Юдена, но специфичность и чувствительность были наиболее близки, составило 40 лет. Напряжение регуляторных систем прогнозировалось при значении возраста выше данной величины или равном ей. Чувствительность и специфичность модели составили 60,4% и 64,8%, соответственно.

Была проведена оценка показателя стрессчувствительность 1 (до начала трудовой практики) в зависимости от показателя напряжение регуляторных систем после трудовой практики (Таблица 27, Рисунок 45).

Таблица 27 – Динамика показателя стрессчувствительность 1 в зависимости от показателя напряжение регуляторных систем после трудовой практики

Показатель	Категории	Стрессчувствительность 1 (ед.)			p
		M $\pm$ SD	95% ДИ	n	
Состояние регуляторных систем после трудовой практики	Отсутствие напряжения регуляторных систем	73 $\pm$ 21	62-84	17	0,006*
	Напряжение регуляторных систем	98 $\pm$ 30	84-113	19	
Примечание – * – различия показателей статистически значимы ( $p<0,05$ ), 1-до начала трудовой практики					

При сравнении показателя стрессчувствительность 1 в зависимости от показателя напряжение регуляторных систем после трудовой практики, были установлены статистически значимые различия ( $p=0,006$ ) (используемый метод: t-критерий Стьюдента).

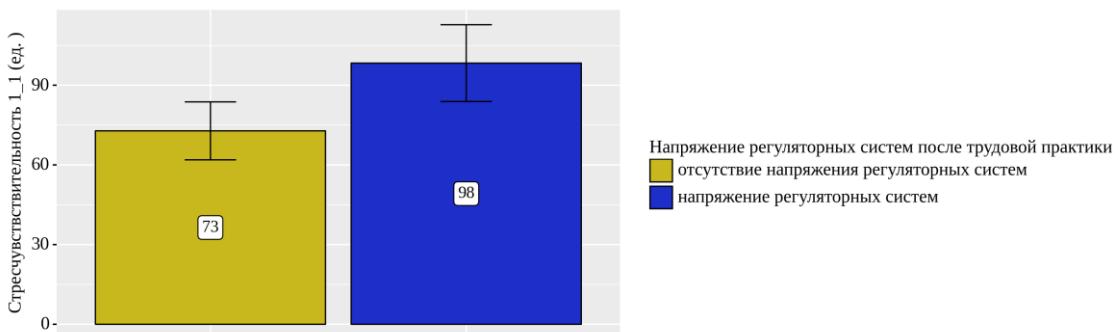


Рисунок 45 – Динамика показателя стрессчувствительность 1 в зависимости от показателя напряжение регуляторных систем после трудовой практики

При оценке зависимости вероятности наступления напряжения регуляторных систем организма от показателя стрессчувствительность 1 с помощью ROC-анализа была получена следующая кривая и пороговые значения (Рисунки 46, 47, Таблица 28).

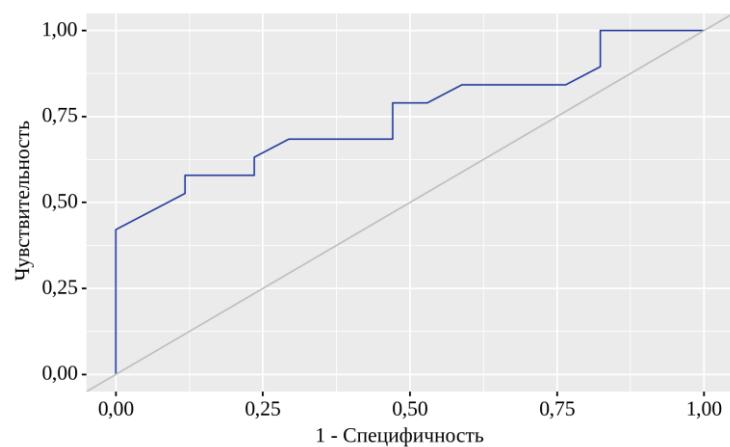


Рисунок 46 – ROC-кривая, характеризующая зависимость вероятности показателя напряжение регуляторных систем после трудовой практики от показателя стрессчувствительность 1

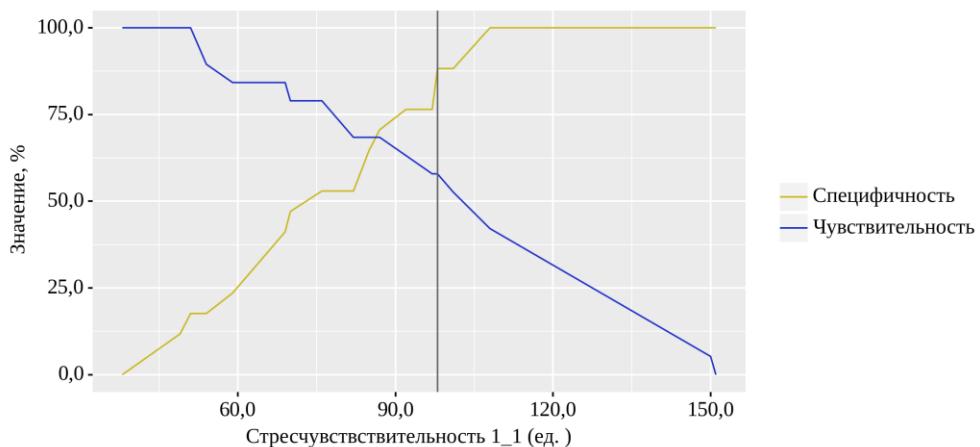


Рисунок 47 – Динамика чувствительности и специфичности модели в зависимости от пороговых значений показателя стрессчувствительность 1

Таблица 28 – Пороговые значения показателя стрессчувствительность 1

Порог	Чувствительность (Se), %	Специфичность (Sp), %
101	52,6	88,2
98	57,9	88,2
97	57,9	76,5
92	63,2	76,5
<b>87</b>	<b>68,4</b>	<b>70,6</b>
85	68,4	64,7
82	68,4	52,9
76	78,9	52,9

Площадь под ROC-кривой составила  $0,754 \pm 0,081$  с 95% ДИ: 0,595–0,913.

Полученная модель была статистически значимой ( $p=0,009$ ). Пороговое значение показателя стрессчувствительность 1 в точке cut-off составило 87 ед., где чувствительность и специфичность наиболее близки друг к другу. Напряжение регуляторных систем прогнозировалось при значении показателя стрессчувствительность 1 выше данной величины или равном ей. Чувствительность и специфичность модели составили 68,4% и 70,6%, соответственно.

Подвергся анализу показатель активность клеток 1 (до прохождения трудовой практики) в зависимости от показателя напряжение регуляторных систем после трудовой практики (Таблица 29, Рисунок 48).

Таблица 29 – Динамика показателя активность клеток 1 в зависимости от показателя напряжение регуляторных систем после трудовой практики

Показатель	Категории	Активность клеток 1 (%)			p
		Me	Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	n	
Состояние регуляторных систем после трудовой практики	Отсутствие напряжения регуляторных систем	24,00	7,50-52,00	25	<0,001*
	Напряжение регуляторных систем	0,00	0,00-16,70	27	

Примечание – \* – различия показателей статистически значимы ( $p <0,05$ ), 1-до начала трудовой практики, 2-по окончании трудовой практики

Согласно представленной таблице, при оценке показателя Активность клеток 1 в зависимости от показателя напряжение регуляторных систем после трудовой практики, были установлены существенные различия ( $p<0,001$ ) (используемый метод: U-критерий Манна-Уитни).

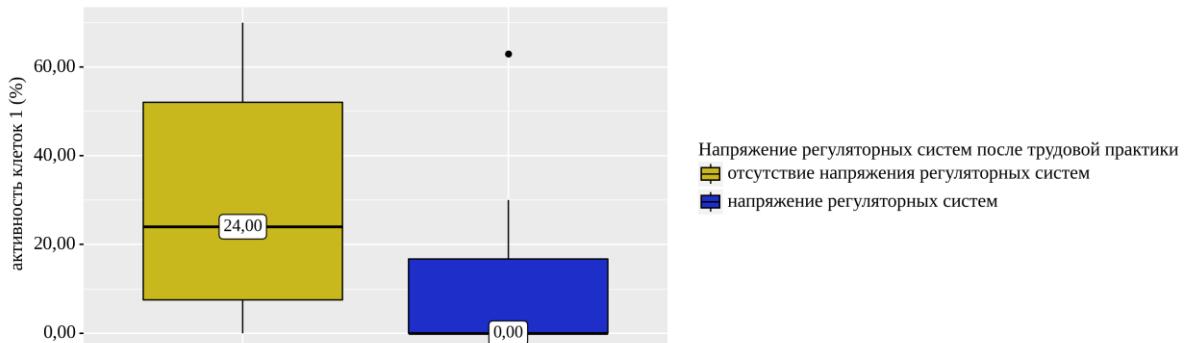


Рисунок 48 – Динамика показателя активность клеток1 в зависимости от показателя напряжение регуляторных систем после трудовой практики

При оценке зависимости вероятности наступления напряжения регуляторных систем организма после проведения трудовой практики от показателя активность клеток 1 с помощью ROC-анализа была получена следующая кривая (Рисунки 49, 50, Таблица 30).

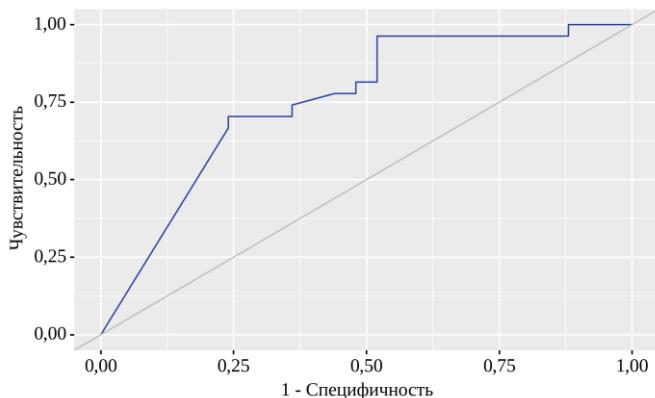


Рисунок 49 – ROC-кривая, характеризующая зависимость вероятности показателя напряжение регуляторных систем после трудовой практики от показателя активность клеток 1

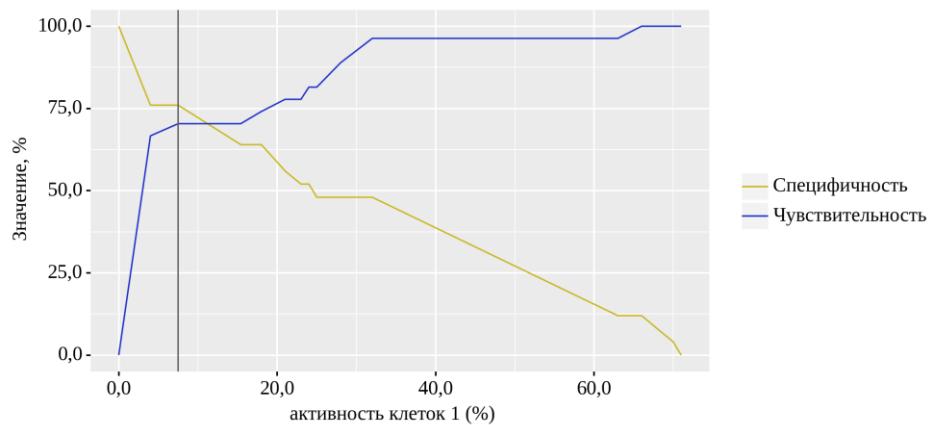


Рисунок 50 – Динамика чувствительности и специфичности модели в зависимости от пороговых значений активности клеток 1

Таблица 30 – Пороговые значения показателя активность клеток 1

Порог	Чувствительность (Se), %	Специфичность (Sp), %
24,00	81,5	52,0
23,00	77,8	52,0
21,00	77,8	56,0
18,00	74,1	64,0
15,40	70,4	64,0
<b>7,50</b>	<b>70,4</b>	<b>76,0</b>
4,00	66,7	76,0

Площадь под ROC-кривой составила  $0,756 \pm 0,068$  с 95% ДИ: 0,622-0,889.

Полученная модель была статистически значимой ( $p < 0,001$ ).

Пороговое значение показателя активность клеток 1 в точке cut-off, которому соответствовало наивысшее значение индекса Юдена, составило 7,500%.

Напряжение регуляторных систем прогнозировалось при значении активности клеток 1 ниже данной величины или равном ей. Чувствительность и специфичность модели составили 70,4% и 76,0%, соответственно.

Был проведен анализ средней амплитуды колебания клеток в зависимости от показателя напряжение регуляторных систем после трудовой практики (Таблица 31, Рисунок 51).

Таблица 31 – Динамика средней амплитуды колебания клеток в зависимости от показателя Напряжение регуляторных систем после трудовой практики

Показатель	Категории	Средняя амплитуда колебания клеток1 (мкм)			p
		Me	Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	n	
Состояние регуляторных систем после трудовой практики	Отсутствие напряжения регуляторных систем	0,47	0,15-0,68	25	0,002*
	Напряжение регуляторных систем	0,00	0,00-0,30	27	

Примечание – \* – различия показателей статистически значимы ( $p < 0,05$ ), 1-до начала трудовой практики

Согласно представленной таблице, при сравнении средней амплитуды колебания клеток в зависимости от показателя Напряжение регуляторных систем после трудовой практики, были выявлены существенные различия ( $p=0,002$ ) (используемый метод: U-критерий Манна-Уитни).

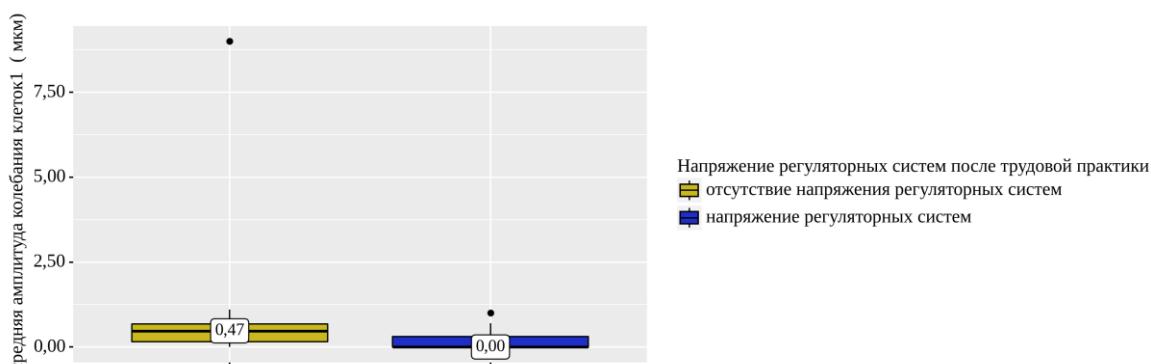


Рисунок 51 – Динамика средней амплитуды колебания клеток в зависимости от показателя Напряжение регуляторных систем после трудовой практики

При оценке зависимости вероятности наступления напряжения регуляторных систем организма после проведения трудовой практики от средней амплитуды колебания клеток до проведения трудовой практики с помощью ROC-анализа была получена следующая кривая (Рисунки 52, 53, Таблица 32).

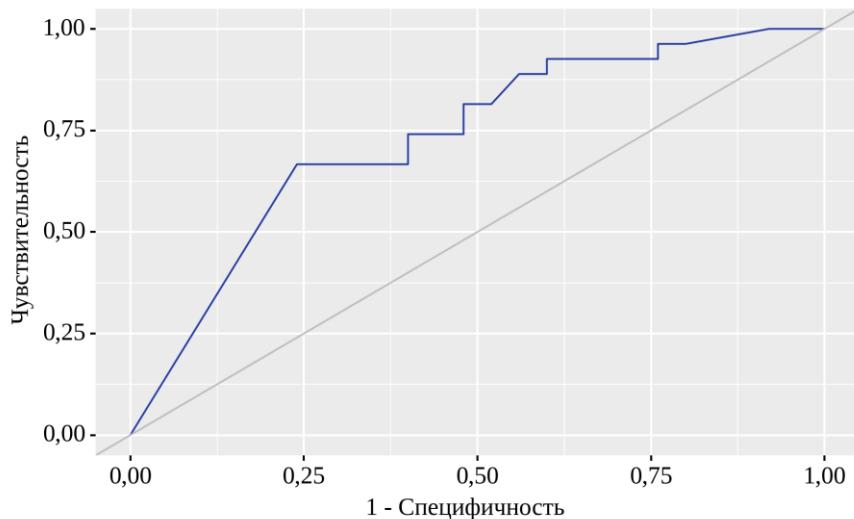


Рисунок 52 – ROC-кривая, характеризующая зависимость вероятности показателя напряжение регуляторных систем после трудовой практики от средней амплитуды колебания клеток

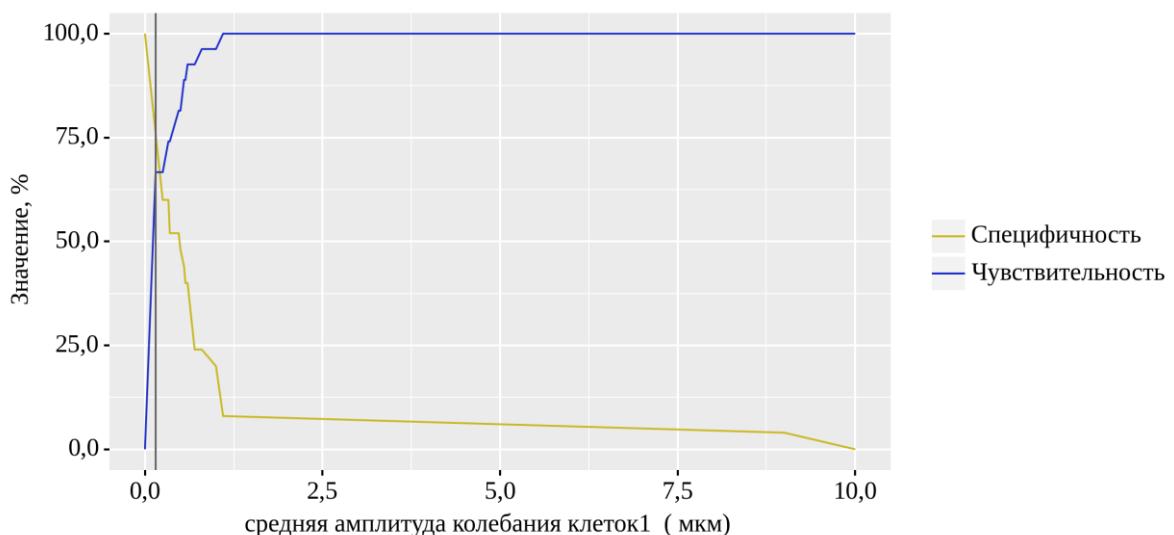


Рисунок 53 – Динамика чувствительности и специфичности модели в зависимости от пороговых значений средней амплитуды колебания клеток

Таблица 32 – Пороговые значения средней амплитуды колебания клеток

Порог	Чувствительность (Se), %	Специфичность (Sp), %
0,47	81,5	52,0
0,35	74,1	52,0
0,33	74,1	60,0
0,25	66,7	60,0
0,20	66,7	68,0
<b>0,15</b>	<b>66,7</b>	<b>76,0</b>

Площадь под ROC-кривой составила  $0,733 \pm 0,070$  с 95% ДИ: 0,595-0,870.

Полученная модель была статистически значимой ( $p=0,002$ ).

Пороговое значение средней амплитуды колебания клеток в точке cut-off, которому соответствовало наивысшее значение индекса Юдена, составило 0,150 мкм. Напряжение регуляторных систем прогнозировалось при значении средней амплитуды колебания клеток ниже данной величины или равном ей. Чувствительность и специфичность модели составили 66,7% и 76,0%, соответственно.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Трудовая нагрузка для человека с ОВЗ, как и для любого другого человека [158], носит не только реабилитационный характер, но и оказывает стрессорные влияния производственного, антропотехногенного и социального характера. Учитывая специфику внутреннего самоощущения данной категории граждан и ощущения себя в обществе [122, 209], адаптационно-приспособительная деятельность человека с ОВЗ к подобным воздействиям имеет свои особенности и во многом зависит от детерминативных факторов адаптации, то есть факторов, которые определяют механизмы и звенья адаптационного процесса и одновременно ограничивают его. Для преодоления таких стрессогенных воздействий, быстрому и конструктивному встраиванию в производственный процесс необходимо знать эти особенности, рационально адаптировать рабочие места, рабочий график и психологический климат в трудовом коллективе согласно данным особенностям.

Наиболее четко, структурно и логично процесс адаптации человека с ОВЗ к трудовой нагрузке возможно описать с помощью теории функциональных систем П.К. Анохина (1973), так как данные взаимодействия церебральных, периферических и поведенческих гомеостатических механизмов формируются, в том числе, для приспособления организма человека к различным факторам внешнего воздействия [129]. Трудовая деятельность – это прежде всего психическая деятельность, а любой акт психического функционирования у человека невозможен без социального влияния внешней среды и обеспечения внутренних нервно-гуморальных механизмов регуляции [129]. Таким образом, опираясь на постулаты научных мастеров системного подхода физиологии, можно выделить основные структурные части формирующейся функциональной системы (ФС) трудащегося инвалида.

С точки зрения нормы и патологии структурно-организационный «фундамент» положений теории функциональных систем был заложен относительно здорового человека. Несмотря на то, что инвалидность не является

клинической, а только социально-правовой характеристикой члена общества, данному статусу предшествовало некое патологическое состояние, которое привело к утрате или снижению жизнедеятельности. На момент проведения работы состояние относительного функционального благополучия и удовлетворительное самочувствие исследуемых лиц можно рассмотреть, как с позиции компенсаторных реакций, так и с позиции аллостаза. Как известно, аллостаз – достижение стабильного состояния путем постоянных перемен [157]. Термин allostasis несет не только адаптационный смысл, имея в виду приспособление организма при более критических условиях, нежели homeostasis [179, 197, 199], но и подтекст напряжения функциональных систем [193]. Изучая различные маркеры аллостатической нагрузки, их зависимость от возраста, гендера и т.д., одни авторы определяют аллостатические процессы как предуктивное регулирование (predictive regulation) [203, 191], другие как основной принцип формирования физического и психического адаптационного потенциала человека [190, 201]. Понятие инвалидность достаточно четко укладывается в семантическое значение аллостаза, так как при утрате одной или нескольких функций жизнедеятельности, мы наблюдали состояние относительного физического и психологического благополучия исследуемых лиц.

Концепция аллостаза была создана многим позже, чем теория функциональных систем. По некоторым позициям данные учения схожи, за исключением выхода аллостаза за рамки нормы в сторону патологии. Однако продолжая работу П.К. Анохина в области системного подхода, К.В. Судаков (2013) утверждал, что при действии на организм повреждающего фактора и генезе патологической функциональной системы, которая не имеет адаптивной направленности, параллельно формируется вторая, компенсаторная функциональная система, для достижения равновесного состояния [11, 129]. Поддерживая парадигму системного подхода полученные в работе результаты, были рассмотрены с точки зрения компенсации [49, 38, 130, 132] и формирования компенсаторной функциональной системы при действии трудовой нагрузки у

людей с ОВЗ в зависимости от категории и группы инвалидности, пола, возраста и инвалидизирующего заболевания.

Процесс генерации каждой ФС основан на принципах кибернетического управления, в структуре которого выделяют цель и операционные процессы по достижении этой цели. В случае формирования ФС целью является полезно-приспособительный результат [70, 100]. Проводя аналогию с исследованиями В.П. Дегтярева [44], в которых успешная учеба для студента позиционируется как универсальный системообразующий фактор в формировании функциональной системы психической деятельности, смеем предположить, что полезно-приспособительным результатом доминирующего поведенческого акта человека с ОВЗ при трудоустройстве является формирование специализированного трудового навыка.

Мотивационный компонент, входящий в блок афферентного синтеза, являлся одним из критериев отбора в группу исследования. Доминирующей мотивацией при поступлении человека с ОВЗ на трудовую практику в специально созданные «Центры Трудовой Реабилитации и Абилитации» стало дальнейшее трудоустройство. Компонент памяти в афферентно-синтетических операциях, на наш взгляд, является одной из причин различных регуляторных реакций автономной нервной системы на трудовую нагрузку у инвалидов с детства и инвалидов по общему заболеванию. Принципиальное различие этих категорий инвалидности – возраст присвоения данного социально-правового статуса. Категория инвалид с детства устанавливается до 18 лет, категория инвалид по общему заболеванию после 18 лет при отсутствии трудового или военного увечья [94]. Следствием этого является профессионально-трудовой опыт, которым обладает инвалид по общему заболеванию, и не имеет инвалид с детства, а значит, доминирующая мотивация у данной категории людей с ОВЗ способствует формированию деятельности ориентировано-исследовательской направленности [129]. Согласно теории функциональных систем, у индивидов, имеющих профессионально-трудовую эмпирию, к коим относятся инвалиды по общему заболеванию, доминирующая мотивация побуждает генез уже готовой программы

действий посредством механизмов памяти акцептора результата действий (АРД), запуская пусковые афферентационные процессы и формируя опережающую эмоцию результата. Для реализации данной программы в рамках вновь образованной доминирующей ФС подключаются определенные нервно-гуморальные и поведенческие механизмы. Таким образом, было предположено, что у инвалидов детства и инвалидов по общему заболеванию, несмотря на общий полезно-приспособительный результат и одинаковые обстановочно-афферентационные стимулы, вероятно, формируются различные функциональные системы в процессе адаптации к трудовой нагрузке. Результаты наших исследований в зависимости от категории инвалидности не выявили различий в социально-психологической адаптации к труду, а, следовательно, поведенческий компонент сформированной ФС у этих категорий инвалидов тоже является общим, однако, были определены различные механизмы нервной регуляции в процессе приспособительной деятельности. Так, при наблюдении в динамике за состоянием регуляторных функций организма у инвалидов по общему заболеванию, в отличие от инвалидов с детства, был выявлен вегетативный дисбаланс с преобладанием симпатического влияния за счет снижения парасимпатического тонуса, что, вероятно, объясняется более длительным формированием компенсаторной ФС у данной категории инвалидов. Лучшую адаптивность инвалидов с детства, возможно, получится объяснить результатами фундаментального исследования В.В. Раевского по изучению ранней социальной изоляции, которая и характерна для инвалидов данной категории. В эксперименте были получены результаты, свидетельствующие об увеличении эмоционально-двигательных реакций и способности к обучению при ранней социальной адаптации в зависимости от критического периода [146].

Исследуя процесс формирования компенсаторной функциональной системы при действии трудовой нагрузки в зависимости от группы инвалидности, необходимо отметить, что присвоение группы инвалидности происходит в зависимости от степени утраты функций организма. У представителей второй группы инвалидности степень утраты более выраженная, чем у третьей. Однако,

результаты исследования показали наличие вегетативного и социально-психологического дисбаланса у инвалидов третьей группы по окончании трудовой практики, в отличие от людей со второй группой инвалидности. Так, изучая состояние механизмов регуляции физиологических функций организма по данным анализа вариабельности сердечного ритма, было определено, что основной механизм преобладающего влияния симпатической нервной системы у инвалидов третьей группы в процессе адаптации к трудовой деятельности – снижение тонуса парасимпатической нервной системы.

Изучая показатели социально-психологического профиля, надо помнить, что человеку с ОВЗ, находящемуся в поисках работы, присущи низкая социально-психологическая адаптивность, повышение внешнего контроля, пассивность, увеличение эмоционального дискомфорта. Более того, сама ситуация поиска работы носит стрессогенный характер, понижая общую устойчивость к стрессу [112]. В процессе анализа динамики стрессчувствительности у представителей второй и третьей группы инвалидности было выявлено, что базовая стрессчувствительность имеет начальный высокий уровень и достоверность различий между группами, а после трудовой практики утрачивает различия между группами за счет незначительного понижения у представителей второй группы и незначительного повышения у представителей третьей группы. Уровень динамической стрессчувствительности, наоборот, не имея различий до начала трудовой практики, после воздействия трудовой нагрузки приобретает достоверные различия между группами за счет незначительного снижения у представителей второй группы и незначительного повышения у представителей третьей группы. То есть трудовая нагрузка оказывает благоприятное воздействие на способность противостоять стрессам адекватным поведением [152] у инвалидов второй группы. Результаты анализа социально-психологической адаптации показали, что, аналогично данным Л.Э. Кузнецовой (2017), инвалиды третьей группы имели низкую адаптивность, значительно ниже, чем у инвалидов второй группы [67]. Однако, после воздействия трудовой нагрузки уровень адаптивности у инвалидов второй и третьей группы не имел достоверных различий за счет

увеличения значения данного показателя, как у представителей второй, так и у представителей третьей группы. Уровень принятия себя и внутренний контроль достоверно отличались до трудовой практики, после – различия нивелировались, внутренний контроль достоверно увеличился у представителей третьей группы. В целом, можно сделать вывод, что трудовая нагрузка оказывает благоприятное воздействие на социально-психологическую адаптацию инвалидов второй группы. У инвалидов третьей группы в результате большей ответственности и требованиям к себе показатели социально-психологической адаптации ухудшаются в процессе трудовой деятельности. Следовательно, службам, содействующим в трудоустройстве людей с ОВЗ (служба занятости, кадровое агентство, отдел кадров работодателя), необходимо обращать внимание на данный аспект адаптации к рабочему месту.

Ответ на возникающий вопрос о несоответствии меньшей степени утраты функции организма большему адаптационному дисбалансу у представителей третьей группы инвалидности мы обнаружили в исследованиях социологов, где выявляется большая неудовлетворенность трудоустройством и заработной платой у граждан с третьей группой инвалидности [42, 43, 89, 111]. Авторы связывают это с более высоким экономическим интересом данной категории населения, поскольку пенсия инвалидов третьей группы меньше, чем у инвалидов второй группы и доходы в большей степени зависят от заработной платы. Рассматривая полученную информацию сквозь призму системного подхода, возникает понимание существенного отличия формирования компенсаторной ФС под действием трудовой нагрузки у инвалидов второй и третьей группы, ведущее к различным вегетативным и социально-психологическим адаптационным механизмам. Эти различия кроются в мотивационном компоненте [17, 20, 67], а точнее, в различной степени замотивированности, при равных полезно-приспособительном результате и внешних афферентных стимулах.

При достижении адаптационных результатов у лиц с различной инвалидизирующей патологией, несомненно, формируются различные компенсаторные ФС. Проводя анализ динамики показателей вариабельности

сердечного ритма в зависимости от инвалидизирующего заболевания, было выявлено статистически значимое увеличение показателей, характеризующих преобладание симпатической нервной системы в регуляции функций организма у инвалидов с заболеваниями ОДА после прохождения трудовой практики. В данном контексте это рассматривается как неспецифическая адаптационная реакция, но достоверное увеличение показателя S<sub>Io</sub> (ортостатическая) после прохождения трудовой практики и отсутствие таковой перед началом трудовой практики выявляет основной механизм адаптации инвалидов с поражением ОДА к трудовой деятельности – активация центральных механизмов регуляции. Анализируя сдвиг в значениях внутри группы инвалидов с заболеванием сердечнососудистой системы, выявлено статистически значимое уменьшение показателя HF%φ после прохождения трудовой практики. Данный факт говорит о том, что основной адаптивный механизм в регуляции функций организма – снижение тонуса парасимпатической нервной системы, что подтверждается работой А.В. Алексеева (2008), в которой автор выявил увеличение низкочастотных спектральных показателей ВСР у больных, перенесших острый инфаркт миокарда [9]. Проводя аналогичный расчет в группе инвалидов с психо-неврологическим заболеванием, было выявлено значимое увеличение показателя VLF%φ после проведения трудовой практики, что показывает вклад в регуляцию функций организма высших вегетативных центров, указывая на гиперадаптивную реакцию, что, по данным Н.И. Шлык (2020), характерно для людей с психическими заболеваниями [150], а с точки зрения когнитивной функции, является характерной чертой превалирования ориентировочной составляющей [90]. Анализ социально-психологической адаптивности в разрезе инвалидизирующей патологии показывает благоприятное влияние трудовой нагрузки на данный показатель независимо от патологии.

Далее логично оценивать адаптационно-приспособительные механизмы с позиции гендерных особенностей. Общеизвестен факт о различных процессах социально-психологической адаптации у мужчин и женщин [101, 42, 134]. Также В.В. Шерстневым (2019) в исследованиях был показан механизм формирования предгипертонии, то есть преднозологического состояния, а, следовательно,

процесс, сопровождающийся напряжением адаптационных механизмов. С точки зрения пола были определены различные пути и звенья формирования данного состояния [32]. В нашем исследовании на момент окончания трудовой практики у мужчин с ОВЗ выявлен дисбаланс регуляторных систем организма, механизмом формирования которого стало снижение парасимпатического тонуса, но увеличение показателя VLF%ф указало на включение центрального контура регуляции [135], то есть высших вегетативных центров (надсегментарный уровень влияния) в процесс регуляции функций организма, а, следовательно, функциональное напряжение у данной категории исследуемых. В своей работе Н.В. Максумова (2015) при изучении вегетативного статуса и уровня адаптации путем измерения ВСР у здоровых пациентов, проходящих диспансеризацию, выявила преобладание мужчин среди пациентов с удовлетворительной адаптацией и преобладание женщин среди пациентов со срывом адаптации [74]. Данный факт несоответствия подтверждает наличие особенностей адаптации у лиц с ОВЗ под воздействием трудовой нагрузки.

Были выявлены гендерные различия динамики социально-психологической адаптации у людей с ОВЗ в процессе трудовой деятельности. Так, после прохождения трудовой практики показатель социально-психологической адаптации «принятие других» у мужчин с ОВЗ достоверно был меньше, чем у женщин.

Проводя анализ динамики показателей вариабельности сердечного ритма у людей с ОВЗ в процессе трудовой деятельности в зависимости от возраста, было выявлено значимое уменьшение показателя HF%ф у респондентов в возрастных группах 30-39 лет и 40-50 лет после прохождения трудовой практики. Что говорит о снижении тонуса парасимпатической нервной системы, как основном механизме адаптации процессов регуляции функций организма к трудовой деятельности у людей с ОВЗ в возрасте 30-39 лет и 40-50 лет. Наличие вегетативного дисбаланса под действием трудовой нагрузки у людей с ОВЗ старше 30 лет неоспоримо обусловлено накопленным алlostатическим грузом. Работы ряда авторов, проводивших исследования вариабельности ритма сердца в возрастном разрезе,

подтверждают полученные результаты [19, 127]. Бурнос А.А. (2016), изучая вегетативный статус пожилых пациентов, и В.А Клендарь (2017), сравнивая возрастные характеристики ВСР детей-инвалидов с поражением ОДА, указывают на снижение парасимпатических влияний с увеличением возраста и связывают это с истощением защитно-трофических функций блуждающего нерва и нарушением баланса ВНС.

В целом, вегетативный дисбаланс играет значительную роль в формировании адаптационного потенциала. В нашем исследовании это состояние было использовано в качестве одного из критериев адаптационно-приспособительной деятельности. В исследованиях А.Л. Похачевского (2021, 2022) было показано, что при адаптации к физической нагрузке большее значение имеет состояние регуляторных функций организма, нежели уровень психоэмоционального напряжения [4, 25], а динамика показателей ВСР в предстартовом периоде является предиктором восстановительных механизмов в постстартовом состоянии, а, следовательно, определяет возможную величину максимальной физической нагрузки, к которой имеется потенциал адаптационных возможностей организма [106]. Однако, и психоэмоциональному напряжению, а точнее психоэмоциональному стрессу Е.А. Юматов (2020) также отводит адаптационную роль, определяя это явление инструментом эволюции с уточнением о зависимости от индивидуальных генетических и фенотипических факторов [155].

Для более полного изучения процессов и механизмов поддержания гомеостатического равновесия трудащегося человека с ОВЗ целесообразно рассматривать вопрос не только со стороны индивидуальных особенностей организма, но и понимать данные процессы на различных уровнях организации живого. В проведенном исследовании показаны результаты, полученные при исследовании адаптационно-приспособительной деятельности, начиная клеточным и заканчивая социально-общественным уровнем. Механизмы социальной адаптации представлены выше. Организменный уровень, описанный в разрезе регуляторных механизмов и психологической адаптации, необходимо дополнить данными морфометрических показателей, на основе которых были

получены общепринятые расчетные показатели: адаптационный потенциал по Баевскому и уровень физического состояния по Е.А. Пироговой. Также была проведена оценка динамики ЖЕЛ, которая не выявила значимых статистических изменений.

Оценивая результаты анализа адаптационного потенциала по Р.М. Баевскому и уровень физического состояния по Е.А. Пироговой выявлено, что основные детерминативные факторы, влияющие на их динамику в процессе трудовой деятельности у людей с ОВЗ – это категория инвалидности и инвалидизирующее заболевание. Так, в результате значимого уменьшение уровня показателя АП у инвалидов детства после трудовой практики, что в данном контексте означает благоприятный исход, и увеличение УФС, была доказана достоверность различий уровня показателя АП по Р.М. Баевскому и УФС в зависимости от категории инвалидности в процессе трудовой деятельности. Анализируя структуру группы инвалидов детства по уровню АП до и после трудовой нагрузки, было показано, что процент исследуемых лиц с удовлетворительной адаптацией увеличился, а с неудовлетворительной адаптацией и срывом адаптации уменьшается. Также изменилась структура данной группы и по показателю «УФС»: доля исследуемых с высоким УФС увеличилась, значительно снизилось процентное содержание групп с УФС ниже среднего и низким УФС. Исследуя данные параметры в разрезе инвалидизирующего заболевания, выявлено, что в результате значимого сдвига в значениях уровня АП у инвалидов с психическим заболеванием в благоприятную сторону, группы исследуемых с различным инвалидизирующим заболеванием достоверно отличались после прохождения практики. Однако выявленная достоверность различий УФС после трудовой нагрузки, была следствием статистически значимого уменьшения УФС у инвалидов с патологией ОДА. Вероятно, это связано с трудностями передвижения до места работы.

Следовательно, морфофункциональные показатели и, полученные на их основе расчетные индексы, у инвалидов в процессе трудовой деятельности зависят в большей степени от специфических детерминативных факторов и в меньшей от общефизиологических (пол, возраст). Исследования, проведенные С.В.

Михайловой и соавторами (2018) в центрах здоровья среди здоровых лиц в течение 5 лет, выявили, что структура групп по уровню АП по Р.М. Баевскому имела незначительные различия среди мужчин и женщин [139], что подтверждает результаты нашего исследования относительно гендерных вопросов. Оценка АП в приведенном выше исследовании относительно возрастных групп выявила основные отличия уровня АП у респондентов в возрасте 60+, что также подтверждает наши данные, так как эта категория исследуемых не принимала участие в нашем мониторинге.

Для оценки адаптационно-приспособительной деятельности на клеточном уровне была изучена электрофоретическая подвижность букального эпителия исследуемой группы. Результаты исследования показали, что на активность клеток (процент активных клеток) влияют такие факторы как пол и возраст, а на среднюю амплитуду подвижности клеток оказывает влияние специфический фактор – инвалидизирующее заболевание. Так, было показано, что активность клеток значительно увеличивается у женщин с ОВЗ и у респондентов возрастной группы 40-50 лет, что, по мнению многих авторов, говорит о положительной адаптационно-приспособительной деятельности [8, 30]. Объясняется это тем, что поверхностный электрический потенциал клетки зависит как от структуры мембранны, так и от метаболических процессов, происходящих в клетке. А жизнедеятельность одной клетки, как структурной единицы, отражает адаптационные изменения всего организма, как системы [23, 47]. Объясняя данный феномен, необходимо вспомнить учение Ф.З. Меерсона о фенотипической адаптации, о формировании структурного следа, который главным образом формируется на уровне генетического аппарата клетки, определяя в том числе и ее метаболизм [79]. Показатель «средняя амплитуда движения клетки» статистически значимо увеличился у инвалидов с сердечно-сосудистыми заболеваниями, а в отправной точке (до начала трудовой практики) его значения были одни из минимальных среди других нозологических групп. Т.А. Мартынова (2015) в своих кардиологических исследованиях показала, что уровень электрофоретической активности эритроцитов у больных с ОКС был значимо ниже, чем в контрольной

группе [75], что также доказывает зависимость данного критерия от сердечно-сосудистой патологии. Но в нашей работе, благодаря воздействию трудовой нагрузки, этот показатель в динамике улучшается, что свидетельствует о происходящих адаптивных процессах в организме исследуемых.

О.С. Глазачев (2021) в своих работах объясняет феномен перекрестной адаптации, в том числе, явлениями структурного следа [34, 35]. Полученные результаты, свидетельствующие об изменении электрофоретических свойств клетки, на основе знаний о невозможности функциональных сдвигов без сдвигов структурных, вполне вероятно в дальнейшем использовать в качестве компонентов методологии перекрёстной адаптации с использованием трудовой нагрузки.

Влияние временного фактора было определено при сравнении показателей группы исследования (практиканты ЦТРА) и группы сравнения (длительно работающие на предприятии лица с ОВЗ), и еще раз было доказано положительное влияние трудовой нагрузки на все изучаемые в работе звенья адаптационного потенциала трудящегося человека с ОВЗ. При сопоставлении параметров состояния механизмов регуляции функций организма у длительно работающих на предприятии лиц с ОВЗ и практикантов ЦТРА до начала работы (т.е. неработающих людей с ОВЗ), выявлено статистические значимое снижение показателя «LF%ф» у работающих лиц с ОВЗ, что говорит о смещении вегетативного статуса в сторону парасимпатической нервной системы. Оценивая параметры стрессчувствительности длительно работающих и неработающих людей с ОВЗ, определено, что уровень динамической стрессчувствительности был значительно ниже у длительно работающих, однако уровень общей стрессчувствительности был достоверно выше по сравнению с неработающими лицами с ОВЗ. Вероятно, это связано с осознанием тех обстоятельств, на которые человек не сможет повлиять, в данном конкретном случае это производственные требования и ответственность работника за свой доход на сдельной оплате труда. Эти предположения подтверждает С. Морозов (2013) в своей статье о сдельной оплате труда, в которой говориться, что большая часть ответственности в этом случае с работодателя перекладывается на работника [86].

При сопоставлении параметров длительно работающих на предприятии лиц с ОВЗ и практикантов ЦТРА после прохождения трудовой практики также выявлено преобладание показателей, указывающих на симпатикотонию ( $LF/HF\phi$ ,  $LF/HF\alpha$ ,  $LF\%f$ ) и уменьшение показателей, указывающих на преобладание вагусного влияния ( $HF\%f$ ,  $HF\%o$ ) как при функциональной, так и при ортостатической пробе, что показывает запущенные в действие и незавершенные адаптационные механизмы. Динамическая стрессчувствительность у длительно работающих ниже, чем у практикантов ЦТРА, а общая стрессчувствительность выше, но в пределах допустимой нормы.

Не наблюдалось достоверности различий между исследуемыми показателями у практикантов ЦТРА, работающими 2 и 4 неделе, но сдвиги в значениях некоторых параметров были обнаружены. Так, у работающих 2 недели лиц с ОВЗ статистически значимо увеличились показатели, указывающие на увеличение тонуса СНС и преобладание центрального контура регуляции ( $VLF\%f$ ,  $LF/HF\phi$ ), и уменьшились высокочастотные показатели, указывающие на преобладание ПНС. Эти данные указывают на неоконченные процессы адаптации (в этом случае увеличение тонуса СНС выступает как неспецифический механизм адаптации) и определяют специфический механизм адаптационной деятельности, а конкретно центральный механизм регуляции, у людей с ОВЗ в целом. Выявленная достоверность различий показателя электрофоретическая активность клеток между группами лиц с ОВЗ, работающими 2 и 4 недели, и сдвиг в значениях активности клеток и средней амплитуды движения клеток у работающих 4 недели лиц с ОВЗ в сторону увеличения, объясняется формирование структурного следа и возможностью его экспериментально зафиксировать данным методом исследования к концу четвертой недели адаптации.

Практическая значимость данной работы определяется, прежде всего, разработкой алгоритма для индивидуальной оценки адаптационных возможностей людей с ОВЗ трудоспособного возраста при трудоустройстве. Для этого был использован корреляционный анализ, методы определения достоверности различий и ROC-анализ. ROC-анализ – это метод логистической регрессии,

используемый для прогнозирования вероятности наступления того или иного события, имеющего бинарное значение. Данный метод достаточно широко применяется в клинических исследованиях. Так, согласно ретроспективному анализу, данный статистический метод возможно применять для оценки прогностической способности новых антропометрических индексов (BRI, ABSI, LAP), в качестве предиктора развития метаболического синдрома у рабочих промышленных предприятий [114]. В нашей работе данным методом были выявлены пороговые исходные значения некоторых показателей (до начала трудовой практики), оказывающих влияние на показатель состояния регуляторных систем, определенный по методике Р.М. Баевского при помощи программного обеспечения «Поли – Спектр. NET» в ходе анализа ВСР после проведения трудовой практики. Этот показатель был преобразован в бинарный вид: напряжение регуляторных систем и отсутствие напряжения регуляторных систем. Таким образом, в процессе ROC-анализа было выявлено, что пороговое возрастное значение, при котором и выше которого прогнозировалось напряжение регуляторных систем после прохождения трудовой практики – 40 лет. Также пороговое значение показателя стрессчувствительности до начала трудовой практики, при котором и выше которого прогнозировалось напряжение регуляторных систем после окончания трудовой практики, составило 87ед. Таким же образом были определены пороговые значения показателя электрофоретической активности клеток и средней амплитуды колебания клеток до начала трудовой практики, при котором и ниже которого прогнозировалось напряжение регуляторных систем после воздействия трудовой нагрузки – 7,5% и 0,15 мкм соответственно.

В процессе анализа были выявлены корреляционные связи между показателями до начала трудовой практики и показателями ВСР после трудовой нагрузки. Эти взаимосвязи вместе с тем необходимо учитывать в разработке прогностического алгоритма. Так, у инвалидов третьей группы и мужчин-инвалидов была выявлена корреляционная связь между стрессчувствительностью до начала трудовой практики и показателями ВСР по окончании трудовой

нагрузки. Все показатели ВСР после трудовой практики были получены в рамках ортостатической пробы. Снижение значений данных показателей указывает на активацию симпатической нервной системы. Следовательно, чем выше стрессчувствительность у данной группы до начала трудовой практики, тем выше активация симпатической нервной системы по окончании трудовой нагрузки. У представителей третьей группы инвалидности процент активных клеток буккального эпителия до поступления в ЦТРА высоко отрицательно коррелирует с ортостатическими показателями ВСР, указывающими на превалирование СНС после трудовой нагрузки. Кроме того, выявлена достоверная положительная корреляция между электрофоретической активностью клеток до трудовой нагрузки и показателем SDNN после в рамках ортостатической пробы у представителей исследуемой группы в возрасте 40-50 лет. Что дает возможность прогнозировать состояние регуляторных систем организма под влиянием минимального стресса (ортостатическая пробы) после трудовой нагрузки с помощью методики определения электрофоретической активности буккального эпителия у данной группы исследуемых.

Учитывая данные ROC-анализа, данные статистического сравнения групп, а также корреляционный анализ относительно электрофоретической активности клеток буккального эпителия, можно сказать, что вопрос, поставленный задачей номер 4, решен: метод оценки электрофоретической активности клеток буккального эпителия возможно использовать для оценки адаптационного потенциала человека с ОВЗ.

Проведя анализ полученных результатов, были выявлены особенности физиологической и психофизиологической адаптации лиц с ОВЗ в процессе трудовой деятельности, а также детерминативные факторы адаптационного потенциала трудящегося человека с ОВЗ, то есть те условия, которые определяют направление и механизмы адаптации человека с ОВЗ в процессе трудовой нагрузки и, одновременно, ограничивают их. Эти факторы можно разделить на общефизиологические (пол, возраст, стрессчувствительность) и специфические, характерные только для людей с инвалидностью (категория, группа инвалидности,

инвалидизирующее заболевание). Детерминативные факторы и особенности механизмов социально-психологической адаптации, к которым они приводят, представлены в Таблицах 33-34. Данные, полученные в процессе ROC-анализа, статистического сравнения групп, а также корреляционного анализа относительно особенностей адаптационно-приспособительной деятельности и ее детерминативных факторов составили теоретическую основу для возможности разработки программного обеспечения для работодателей, трудоустраивающих людей с ОВЗ. Данное программное обеспечение позволит руководителю организации или кадровой службе рационально распределить трудовую нагрузку в зависимости от социальных, психологических и физиологических особенностей адаптации человека с ОВЗ на рабочем месте. Например, тот факт, что в период до 2-х недель адаптационные механизмы еще далеки до завершения и идут при участии центральных механизмов регуляции, говорит о необходимости применения таких смягчающих напряжение мер как плавающий рабочий график, отсутствие сдельной оплаты труда и обязательное наставничество, что, согласно исследованиям Е.П. Муртазиной, несомненно, принесет положительные результаты в процессе адаптации лица с ОВЗ к трудовой нагрузке, так как данная межличностная координация направлена на достижение общего производственного результата [87, 81].

Итак, при поступлении на работу специфические, общефизиологические и анкетные данные могут вводиться в программу и, в зависимости от полученных результатов, данные выше рекомендации, будут продлены на необходимое время, что позволит человеку с ОВЗ, как работнику, получить от трудовой нагрузки и реабилитационный эффект, и материальный доход, а работодателю приобрести ценного, ответственного и надежного сотрудника.

Таблица 33 – Детерминативные факторы адаптации к труду у людей с ОВЗ в зависимости от возраста

Специфические факторы		Обще-физиологические факторы	До 40 лет		40 и более лет	
			мужчины	женщины	мужчины	женщины
2 группа инвалидности	ИД	Заболевание ССС	2 3	3	1 2 3	1 3
		Псих-неврол. заболевание	2 3	-	1 2 3	1
		Заболевание ОДА	2 3 4	3 4	1 2 3 4	1 3 4
	ОД	Заболевание ССС	2 3	3	1 2 3	1 3
		Псих-неврол. заболевание	2 3	3	1 2 3	1 3
		Заболевание ОДА	2 3 4	3 4	1 2 3 4	1 3 4
3 группа инвалидности	ИД	Заболевание ССС	2 3 5 6	1 3 5 6	1 2 3 5 6	1 3 5 6
		Псих-неврол. заболевание	2 3 5 6	3 5 6	1 2 3 5 6	1 3 5 6
		Заболевание ОДА	2 3 4 5 6	3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 3 4 5 6
	ОД	Заболевание ССС	2 3 5 6	3 5 6	1 2 3 5 6	1 3 5 6
		Псих-неврол. заболевание	2 3 5 6	3 5 6	1 2 3 5 6	1 3 5 6
		Заболевание ОДА	2 3 4 5 6	1 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 3 4 5 6

Таблица 34 – Детерминативные факторы адаптации к труду у людей с ОВЗ в зависимости от уровня стрессчувствительности

Специфические факторы		Обще-физиологические факторы	До 87 единиц		87 и более единиц	
			мужчины	женщины	мужчины	женщины
2 группа инвалидности	ИД	Заболевание ССС	2 3	3	1 2 3	1 3
		Псих-неврол. заболевание	2 3	-	1 2 3	1
		Заболевание ОДА	2 3 4	3 4	1 2 3 4	1 3 4
	ОД	Заболевание ССС	2 3	3	1 2 3	1 3
		Псих-неврол. заболевание	2 3	3	1 2 3	1 3
		Заболевание ОДА	2 3 4	3 4	1 2 3 4	1 3 4
3 группа инвалидности	ИД	Заболевание ССС	2 3 5 6	3 5 6	1 2 3 5 6	1 3 5 6
		Псих-неврол. заболевание	2 3 5 6	3 5 6	1 2 3 5 6	1 3 5 6
		Заболевание ОДА	2 3 4 5 6	3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 3 4 5 6
	ОД	Заболевание ССС	2 3 5 6	3 5 6	1 2 3 5 6	1 3 5 6
		Псих-неврол. заболевание	2 3 5 6	3 5 6	1 2 3 5 6	1 3 5 6
		Заболевание ОДА	2 3 4 5 6	3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 3 4 5 6

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках исследования было проведено комплексное изучение физиологических механизмов адаптации при действии трудовой нагрузки у людей с ОВЗ. Выполнен анализ показателей гомеостаза на клеточном, системном и организменном уровнях. В результате были выявлены детерминативные факторы, которые определяют специфику формирования адаптационно-приспособительной деятельности. К этим факторам относятся пол, возраст, степень ограничения функций организма, категория и нозология инвалидности.

Показано влияние временного фактора на ключевые закономерности процессов адаптации у данной категории граждан при трудоустройстве. Так, двухнедельная трудовая практика характеризуется незавершенностью формирования профиля адаптационно-приспособительной деятельности.

При помощи ROC-анализа была выполнена оценка прогностической значимости определения электрофоретической активности букального эпителия и стресс-резистентности как скрининговых методов при трудоустройстве лиц с ОВЗ.

Результаты исследования дополнили теоретические знания в рамках физиологии адаптации и физиологии труда. Выявленная специфика формирования механизмов адаптации позволила прогнозировать риски незавершенности вегетативного обеспечения у различных категорий лиц с ОВЗ при трудоустройстве, дифференцированно подходить к профессиональной реабилитации и разрабатывать индивидуальные программы сопровождения на рабочем месте.

## ВЫВОДЫ

1. Напряжение регуляторных систем в результате нарушения баланса механизмов вегетативной регуляции по окончании 2-4 недель трудовой нагрузки имели лица с ограниченными возможностями здоровья мужского пола и возрастной группы 30-39 лет, 40-50 лет, с нарушениями опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой системы и психоневрологической сферы, со степенью расстройств функций организма третьей группы и по общему заболеванию. Процесс адаптации людей с ограниченными возможностями здоровья в возрасте 18-29 лет, женщин, со степенью расстройств функций организма второй группы и инвалидов детства на фоне трудовой деятельности характеризовался более быстрым восстановлением вегетативного баланса.

2. У длительно работающих лиц с ограниченными возможностями здоровья отмечается стабилизация механизмов адаптации, в то время как трудовая нагрузка на протяжении 2-4 недель характеризуется незавершенностью адаптационно-приспособительной деятельности, что проявляется в повышении тонуса симпатической нервной системы, понижении активности парасимпатического отдела ВНС, чрезмерном напряжении центрального контура регуляции.

3. Условия трудовой нагрузки оказывали благоприятное воздействие на социально-психологическую адаптацию, в большей степени у людей со степенью расстройств функций организма второй группы и у женщин, а также на уровень физического состояния и адаптационный потенциал у инвалидов детства и у лиц с ограниченными возможностями здоровья психоневрологической сферы. Трудовая нагрузка у людей со степенью расстройств функций организма третьей группы по сравнению со второй сопровождалась повышением динамической стрессчувствительности. Этому способствовал дисбаланс вегетативной нервной системы как реакция на трудовую нагрузку.

4. Метод определения электрофоретической активности букального эпителия до начала трудовой деятельности у людей с ограниченными возможностями здоровья позволяет определять напряжение регуляторных систем

организма под воздействием трудовой нагрузки. Данный метод возможно использовать как скрининг адаптационного потенциала при трудоустройстве.

5. Комплекс детерминативных факторов, определяющий особенности адаптационных механизмов лиц с ограниченными возможностями здоровья в условиях трудовой нагрузки включает в себя как общефизиологические (пол, возраст), так и медико-социальные факторы (категория и степень расстройств функций организма).

## **СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

- АД – артериальное давление  
АП – адаптационный потенциал  
ВНС – вегетативная нервная система  
ВРС – вариабельность ритма сердца  
ВСР – вариабельность сердечного ритма  
ДАД – диастолическое артериальное давление  
ДО – дыхательный объем  
ДЦП – детский церебральный паралич  
ЖЕЛ – жизненная емкость легких  
ЖКТ – желудочно-кишечный тракт  
ИД – инвалид детства  
КИГ – кардиоинтервалография  
КРГ – кардиоритмография  
МКС – международная космическая станция  
о – ортостатическая проба  
ОВЗ – ограниченные возможности здоровья  
ОДА – опорно-двигательный аппарат  
ОЗ – общее заболевание  
ПНС – парасимпатическая нервная система  
САД – систолическое артериальное давление  
СНС – симпатическая нервная система  
ССС – сердечно-сосудистая система  
УФС – уровень физического состояния  
φ – функциональная проба  
ФС – функциональная система  
ЦНС – центральная нервная система  
ЦТРА – Центр трудовой реабилитации и абилитации  
ЧСС – частота сердечных сокращений  
ЭФП – электрофоретическая активность

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аверьянова, И. В. Взаимосвязи соматометрических характеристик, показателей гемодинамики и капиллярного кровотока у юношей Магаданской области / И. В. Аверьянова, А. Л. Максимов, А. В. Харин. – Текст : непосредственный // Экология человека. – 2018. – № 3. – С. 45-50.
2. Аверьянова, И. В. Оценка степени напряжения функционального состояния организма человека при различных сроках адаптации к условиям севера / И. В. Аверьянова, С. И. Вдовенко // Экология человека. – 2021. – № 7. – С 12-17. – DOI: 1033396/1728-0869-2021-7-12-17. – Текст : непосредственный.
3. Агаджанян, Н. А. Здоровье студентов: стресс, адаптация, спорт : учебное пособие / Н. А. Агаджанян, Т. Е. Батоцыренова, Л. Т. Сушкова. – Редакционно-издательский комплекс ВлГУ, 2004. – 160 с. – Текст : непосредственный.
4. Адаптационное обеспечение физического качества «выносливость» / А. Л. Похачевский, В. В. Селиверстова, Е. П. Глушкова [и др.]. – Текст : непосредственный // Теория и практика физической культуры. – 2021. – № 1. – С. 19.
5. Адаптация к пассивной гипертермии: влияние на субъективные характеристики качества жизни, тревожности и уровень мозгового нейротрофического фактора (BDNF) / О. С. Глазачев, С. Ю. Крыжановская, Е. Н. Дудник [и др.]. – Текст : непосредственный // Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова. – 2019. – № 5. – С. 544-555.
6. Адаптация организма трудового мигранта к факторам риска трудового процесса с позиции функциональной системы П. К. Анохина / М. Ходжиев, Л. В. Прокопенко, Н. П. Головкова [и др.]. – Текст : непосредственный // Анализ риска здоровью. – 2016. – № 4. – С. 107-118. – DOI: 10.21668/health.risk/2016.4.12.
7. Алексеев, А. В. Особенности вегетативной регуляции сердечного ритма у пациентов с острым инфарктом миокарда / А. В. Алексеев, А. Н. Кузнецов,

Г. С. Филоненко. – Текст : непосредственный // Медицинский альманах. – 2008. – №4. – С. 105-106.

8. Аликина, В. А. Адаптационный потенциал и эндокринный статус работников целлюлозно-бумажного комбината г. Архангельска / В. А. Аликина, Е. В. Типисова, А. Э. Елфимова. – Текст : непосредственный // Журнал медико-биологических исследований. – 2021. – Т. 9, № 3. – С. 237-247. – DOI: 10.37482/2687-1491-Z061.

9. Алшынбекова, Г. К. Функциональные основы формирования сложных компенсаторных систем зрительных нарушений / Г. К. Алшынбекова, А. А. Муханжанова, А. Е. Талипова. – Текст : непосредственный // Научный альманах. – 2019. – № 11-1(61). – С.98-102.

10. Анализ показателей функционального состояния лиц молодого возраста с наследственными нарушениями соединительной ткани во взаимосвязи с генотипами генов ACE и GNB3 / В. В. Василец, Л. Л. Щебелко, Т. Л. Оленская. – Текст : непосредственный // Прикладная спортивная наука. – 2016. – № 2. – С. 50-57.

11. Андрианов, В. В. Курс нормальной физиологии на основе теории функциональных систем / В. В. Андрианов, Н. А. Василюк, К. В. Судаков. – Текст : непосредственный // Сеченовский вестник. – 2013. – № 3(13). – С. 80-84.

12. Анохин, П. К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем / П. К. Анохин. – Текст : непосредственный // Принципы системной организации функций. – Москва : Наука. – 1973. – С. 5-61.

13. Бабанов, Н. Д. Физиологические методики в изучении "пассивных" промышленных экзоскелетов спины и нижних конечностей / Н. Д. Бабанов, О. В. Кубряк. – Текст : непосредственный // Медицина труда и промышленная экология. – 2020. – Т. 60, № 5. – С. 318-328. – DOI 10.31089/1026-9428-2020-60-5-318-328.

14. Баевский, Р. М. Анализ вариабельности сердечного ритма в космической медицине / Р. М. Баевский. – Текст : непосредственный // Физиология человека. – 2002. – Т. 28, № 2. – С. 70-82.

15. Березный, Е. А. Практическая кардиоритмография / Е. А. Березный, А. М. Рубин, Г. А. Утехина. – Санкт-Петербург : «Нео», 2005. – 143с. – Текст : непосредственный.
16. Березовская, Д. А. Социальная интеграция инвалидов в российском обществе / Д. А. Березовская, С. Н. Панкова. – Текст : непосредственный // Культура, личность, общество в современном мире: методология, опыт эмпирического исследования : XXI Международная конференция памяти профессора Л. Н. Когана, Екатеринбург, 22-23 марта 2018 г. – Екатеринбург : УрФУ, 2018. – С. 1334-1341.
17. Бирюкова, Е. В. Роль обратной афферентации и мотивации в гемодинамических механизмах обеспечения когнитивной деятельности студентов / Е. В. Бирюкова, Н. А. Василюк, В. В. Андрианов. – Текст : электронный // Вестник новых медицинских технологий. – 2019. – №1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-obratnoy-afferentatsii-i-motivatsii-v-gemodinamicheskikh-mehanizmakh-obespecheniya-kognitivnoy-deyatelnosti-studentov> (дата обращения: 05.07.2023).
18. Буккальный эпителий как отражение физиологических и патофизиологических процессов / А.Г. Прошин, Н. А. Дурнова, В. Н. Сальников [и др.]. – Текст : непосредственный // Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». – 2019. – № 1. – С. 74-78.
19. Бурнос, А. А. Анализ вариабельности сердечного ритма у пациентов пожилого и старческого возраста, перенесших ампутацию нижних конечностей, на этапе подготовке к протезированию / А.А. Бурнос, С.В. Сердюков, Р. К. Кантемирова. – Текст : непосредственный // Клиническая кардиология. – 2016. – № 3-4. – С. 23-28.
20. Влияние высокоинтенсивных тренировок на физическую подготовленность студенток северо-кавказского федерального университета / Л. Б. Лукина, И. Р. Тарасенко, Н. Н. Троценко [и др.]. – Текст : непосредственный // Наука и спорт : современные тенденции. – 2021. – № 2 (9). – С. 74-81.

21. Влияние гипоксии на экспрессию ряда генов, ассоциированных со спортивной успешностью / К. В. Жур, Л. А. Кундас, Г. М. Загородный [и др.]. – Текст : непосредственный // Прикладная спортивная наука. – 2015. – № 5. – С. 75-80.

22. Влияние механоактивации на структуру и свойства ингибитора коррозии вих-л-407 / С. М. Решетников, А. И. Алтыбеева, О. М. Канунникова [и др.]. – Текст : непосредственный // Химическая физика и мезоскопия – 2017. – № 2. – С. 626-634.

23. Влияние механоактивации на структуру физико химические и биологические свойства наноразмерного препарата магнерот / О. В. Корбань, М. М. Канунников, Н. Н. Чучкова [и др.]. – Текст : непосредственный // Химическая физика и мезоскопия. – 2014. – № 1. – С. 546-555.

24. Влияние мотивационной основы поведения на результативность сдачи контрольных нормативов по физической культуре студентами медицинского университета / И. М. Мазикин, М. М. Лапкин, Р. А. Зорин [и др.]. – Текст : непосредственный // Физическое воспитание и спортивная тренировка. – 2023. – № 1(43). – С. 94-100.

25. Влияние психоэмоционального состояния и нейрогуморальной регуляции на переносимость физической нагрузки / А. Л. Похачевский, Д. А. Донсков, Н. В. Анкудинов [и др.] // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2018. – № 8(162). – С. 250-254.

26. Волкова, И. П. Психосоциальные факторы адаптации и интеграции в общество лиц с глубокими нарушениями зрения / И. П. Волкова. – Текст : непосредственный // Человек и образование. – 2009. – №3 (20). – С 159-163.

27. Волкова, И. П. Психосоциальные факторы адаптации и интеграции в общество лиц с глубокими нарушениями зрения / И. П. Волкова. – Текст : непосредственный // Человек и образование. – 2009. – № 9 (20). – С. 159-164.

28. Волкова, Т. И. Соматический статус женщин, имеющих разный уровень двигательной активности / Т. И. Волкова, В. К. Таланцева, Н. Н. Пьянзина.

- Текст : непосредственный // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2021. – № 1. – С. 9-16.
- 29. Волкова, Т. И. Состояние здоровья и уровень профессионального «выгорания» у работников педагогической сферы / Т. И. Волкова, В. К. Таланцева, Н. В. Алтынова. – Текст : непосредственный // Проблемы современного педагогического образования. – 2020. – № 66-4. – С. 49-52.
- 30. Гаврищук, А. В. Клинико-лабораторная оценка эффективности стоматологических заболеваний рабочих металлургического производства / А. В. Гаврищук, О. В. Деньга, Э. М. Деньга. – Текст : электронный // Инновации в стоматологии. – 2014. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kliniko-laboratornaya-otsenka-effektivnosti-profilaktiki-stomatologicheskikh-zabolevaniy-rabochih-metallurgicheskogo-proizvodstva> (дата обращения: 04.01.2025).
- 31. Гадецких, А. А. Адаптация людей с ограниченными возможностями к учебной деятельности в неспециализированных образовательных учреждениях. – Текст : непосредственный / А. А. Гадецких // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9-1. – С. 181-184.
- 32. Гендерные особенности содержания в сыворотке крови молекулярных маркеров артериальной гипертензии при развитии предгипертонии / В. В. Шерстнев, М. А. Грудень, О. В. Сенько [и др.]. – Текст : непосредственный // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 2019. – Т. 63, № 4. – С. 32-38. – DOI 10.25557/0031-2991.2019.04.32-38.
- 33. Георгиевский, А. Б. (историко-методическое исследование) / А. Б. Георгиевский. – Ленинград : Наука, 1989. – 189 с. – Текст : непосредственный
- 34. Глазачев, О. С. Адаптационная медицина: стратегия психофизиологического приспособления человека к критически измененной окружающей среде / О. С. Глазачев, С. Ю. Крыжановская. – Текст : непосредственный // Вестник международной академии наук (русская секция). – 2019. – № 1. – С. 48-55.
- 35. Глазачев, О. С. В поисках структурно-функционального следа эффектов перекрестной адаптации: проблемы трансляционной физиологии / О. С.

Глазачев, С. Ю. Крыжановская. – Текст : непосредственный // Физиология человека. – 2021. – Т. 47, № 6. – С. 125-133. – doi 10.31857/S0131164621050040.

36. Глазачев, О. С. Качество жизни в пожилом возрасте: возможности управления на основе принципов адаптационной медицины / О. С. Глазачев. – Текст : непосредственный // Вестник Международной Академии Наук (Русская Секция). – 2018. – № 1. – С 63-71.

37. Глузмина, М. М. Регуляторно-адаптивный статус у лиц с акне (*acne vulgaris*) / М.М. Глузмина, В.М. Покровский. – Текст : непосредственный // Кубанский научный медицинский вестник. – 2017. – № 24 (4). – С. 49-52

38. Горбанева, Е. П. Гиперкарническая стимуляция и ее влияние на циклическую динамику функционального состояния организма спортсменок / Е. П. Горбанева, Н. Н. Сентябрев. – Текст : непосредственный // Современные вопросы биомедицины. – 2018. – Т. 2, № 3(4). – С. 57-63.

39. Горина, Т. И. Социально-трудовая адаптация инвалидов в современном обществе / Т. И. Горина, В. Б. Кефели. – Текст : непосредственный // Теория и практика общественного развития. – 2013. – № 2. – С. 5-17.

40. Гросс, Н. А Оценка степени адаптации физиологических механизмов организма у детей-инвалидов при физических нагрузках / Н. А. Гросс, И. Ю. Беркутова, Г. А. Гончарова. – Текст : непосредственный // Вестник спортивной науки. – 2014. – № 6. – С. 46-48.

41. Даянова, А. Р. Вариабельность сердечного ритма фехтовальщиков с поражением опорно-двигательного аппарата / А. Р. Даянова. – Текст : непосредственный // Адаптивный спорт. – 2009. – № 4. – С. 51-54.

42. Дворянчиков, Н. В. Социально-психологическая адаптация в позднем возрасте и условия благополучного старения / Н. В. Дворянчиков, Е. В. Соколинская. – Текст : непосредственный // Современная зарубежная психология. – 2017. – Т. 6, № 3. – С. 53-70. – DOI 10.17759.

43. Девишвили, В. М. Психологические исследования в целях содействия социально-трудовой реабилитации инвалидов / В. М. Девишвили, О. Г. Носкова.

– Текст : непосредственный // Вестник московского университета. Серия 14. Психология. – 2016. – № 3. – С. 34-43.

44. Дегтярев, В. П. Влияние акцентуаций личности студентов на показатели целенаправленной деятельности / В. П. Дегтярев, С. С. Поздняков. – Текст : непосредственный // Прикладные информационные аспекты медицины. – 2015. – Т. 18, № 1. – С. 76-86.

45. Евтушенко А.С. Информативность цитологических показателей при исследовании функционального состояния человека в динамике умственного и физического труда / А. С. Евтушенко. – Текст : непосредственный // Вестник проблем биологии и медицины. – 2014. – №1 (106). – С 97-101.

46. Зайцева, Т. В. Трудоустройство инвалидов в РФ, или что делать с равными правами человека на труд? / Т. В. Зайцева, О. Н. Халуторных. – Текст : электронный // Государственное управление. Электронный вестник. – 2018. – № 71. – С. 117-140. – URL: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=36640080>. – (дата обращения 21.01.2022). – Режим доступа: научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

47. Занкеева, А. Г. Динамика электрофоретической подвижности назальных эпителиоцитов у детей с рецидивирующим обструктивным бронхитом. – Текст : непосредственный / А. Г. Занкеева // Детские инфекции. – 2009. – № 1. – С. 17-20.

48. Зубовский, Д. К. Ритм сердца – отражение адаптации регуляторных систем организма / Д. К. Зубовский. – Текст : непосредственный // Ученые записки Белорусского государственного университета физической культуры. – 2018. – № 21. – С. 197-203.

49. Иванов, В. А. Физиологические механизмы компенсации нарушенных функций : учебно-методическое пособие / В. А. Иванов, К. С. Зекунова. – Курск: Курский государственный университет, 2016. – 34 с. – Текст : непосредственный.

50. Инклюзивное профессиональное образование в России: социальные и физиологические барьеры : монография / Л. В. Капилевич, Н. А. Лукьянова, К. В.

Далетьярова [и др.]. – Томск : Издательский Дом Томского государственного университета. – 2018. – 250 с. – Текст : непосредственный.

51. Исследование функциональных возможностей игроков американского футбола методом оценки электрокинетических свойств клеток / В. А. Кузелин, С. Б. Егоркина, А. А. Соловьев [и др.]. – Текст : непосредственный // Вестник новых медицинских технологий. – 2017. – Т. 24, № 3. – С. 89-94.

52. Исследования вариабельности сердечного ритма во время сна на борту Международной Космической Станции / Р.М. Баевский, И.И. Фунтова, Е. С. Лучицкая [и др.]. – Текст : непосредственный // Вестник Удмуртского университета. – 2012. – Вып. 1. – С. 30-37.

53. Казакова, Т. В. Поведенческие копинг-стратегии и их формирование у лиц с ОВЗ // Т. В. Казакова, Н. Д. Фирер, Д. В. Суслова. – Текст : непосредственный // Проблемы современного педагогического образования. – 2020. – С 262-265.

54. Казначеев, В. П. Клинические и экспериментальные аспекты общей патологии : монография / В. П. Казначеев. – Новосибирск, 1980 – 17 с. – Текст : непосредственный.

55. Камакина, О. Ю. Особенности социально-психологической адаптации младших школьников на ступени основного общего образования / О. Ю. Камакина. – Текст : непосредственный // Общество: социология, психология, педагогика. – 2021. – № 8. – С 192-196. – doi: 10.24158/spp.2021.8.28.

56. Клиндар, В. А. Оценка функционального состояния вегетативной нервной системы при двигательных режимах разной направленности у детей и подростков с врожденными нарушениями функций опорно-двигательного аппарата методом анализа вариабельности сердечного ритма : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / В. А. Клиндар. – Москва, 2017. – 23 с. – Текст : непосредственный.

57. Колесникова, Г. Ю. Адаптивные возможности студентов с нарушением двигательной сферы в условиях реализации инклюзивного подхода в образовании / Г. Ю. Колесникова, С. В. Чебарыкова. – Текст : непосредственный

// Современные исследования социальных проблем. – 2017. – Т. 8, № 5. – С. 54-69.  
– DOI: 10.12731/2218-7405-2017-5-54-69

58. Колесникова, О. Б. Зависимость функциональных характеристик организма слабовидящих школьников от уровня двигательной активности / О. Б. Колесникова, Н. В. Алтынова. – Текст : непосредственный // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2020. – С. 122-126.

59. Конвенция о правах инвалидов (Заключена в г. Нью-Йорке 13.12.2006).  
– URL: <https://pfr.gov.ru/order/fri/~3959>. – (дата обращения 19.01.2022). – Текст : электронный.

60. Конституционально-типологические характеристики студентов и их психологические особенности / Е. В. Харламов, В. Б. Мандриков, Н. М. Попова, Н. С. Шелудько. – Текст : непосредственный // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2019.– № 4. – С. 33-37.

61. Коршунов, С. Д. Физиологические особенности двигательной адаптации у детей с особыми возможностями здоровья, связанными с ограниченной подвижностью: автореферат докторской диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / С. Д. Коршунов. – Томск : Томский политехнический университет, 2017. – 20 с. – Текст : непосредственный.

62. Котов, А. В. Адаптационно-компенсаторные процессы - толкование, методология изучения, философские, общебиологические и медицинские аспекты / А. В. Котов, В. С. Шабаев. – Текст : электронный // Вестник Новгородского государственного университета. – 2019. – № 3 (115). – URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/adaptatsionno-kompensatornye-protsessy-tolkovanie-metodologiya-izucheniya-filosofskie-obschebiologicheskie-i-meditsinskie-aspekty> (дата обращения: 05.07.2023).

63. Кубряк, О. В. Предвосхищающее сердце: Психика и анализ кардиоритма / О. В. Кубряк. – Изд. 2-е, доп. – Москва : URSS, 2019. – 112 с. – ISBN 978-5-397-06443-9. – Текст : непосредственный.

64. Кудинов, С. И. Психологические особенности самореализации личности с ограниченными физическими возможностями / С. И. Кудинов, С. С. Кудинов. – Текст : непосредственный // Сибирский педагогический журнал. – 2010. – №5. – С. 272-280.

65. Кузелин, В. А. Вариабельность ритма сердца как маркер адаптационных резервов игроков американского футбола / В. А. Кузелин, С. Б. Егоркина. – Текст : непосредственный // Физиология человека : материалы Всероссийской научной конференции с заочным участием, посвященной 85-летию факультета естественнонаучного образования Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева, Чебоксары, 25 ноября 2016 г. – Чебоксары : ЧГПУ им. И.Я. Яковлева, 2016. – С. 126-128.

66. Кузелин, В. А. Оценка функциональных резервов спортсменов игровых видов спорта разного уровня подготовленности в тренировочном процессе : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / В. А. Кузелин. – Ижевск : Ижевская государственная медицинская академия. – 2017. – 24 с. – Текст : непосредственный.

67. Кузнецова, Л. Э. Личностные детерминанты формирования социально-психологической адаптации личности с ограниченными возможностями в процессе трудоустройства / Л. Э. Кузнецова. – Текст : непосредственный // Германизация образования. – 2017. – № 3. – С. 37-42

68. Кулагин, П. А. Характеристика личностных психодинамических свойств, мотивации и вариабельности сердечного ритма у молодых мужчин при выполнении когнитивной задачи с неодинаковой результативностью / П. А. Кулагин, М. М. Лапкин, Е. А. Трутнева. – Текст : непосредственный // Современные вопросы биомедицины. – 2023. – Т. 7, № 1(22). – DOI 10.51871/2588-0500\_2023\_07\_01\_14.

69. Куцевляк, В. Ф. Изменение электрофоретической активности клеток буккального эпителия у рабочих профессионального риска по свинцу в зависимости от стажа / В. Ф. Куцевляк, Н. П. Бобровская, Т. В. Колупаева. – Текст : непосредственный // Стоматология славянских государств : сборник трудов X

Международной научно-практической конференции, посвящённой 25-летию ЗАО «ОЭЗ «ВладМиВа», Белгород, 08-16 октября 2017 г. – Белгород : Издательский дом «Белгород», 2017. – С. 225-228.

70. Лапкин, М. М. Структура полезного приспособительного результата системной организации физиологических функций как предмет научного анализа: история и перспектива исследований / М. М. Лапкин, С. С. Перцов, Р. А. Зорин. – Текст : непосредственный // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2023. – Т. 175, № 4. – С. 400-414. – DOI 10.47056/0365-9615-2023-175-4-400-414.

71. Лисова, Н. А. Эффективная адаптация к стрессогенной нагрузке: роль активационных механизмов и типологических свойств нервной системы / Н. А. Лисова, А. А. Лукьянова, В. И. Кирко. – Текст : непосредственный // Ученые записки крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. – 2020. – Т. 6 (72), № 2. – С. 119-128.

72. Лукарт-Горбачева, О. В. Социальные аспекты трудоустройства и социально-трудовой адаптации выпускников вузов с ограниченными возможностями здоровья / О. В. Лукарт-Горбачева, О. А. Максимова. – Текст : непосредственный // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика. – 2021. – № 2. – С. 34-48. – doi: 10.31660/1993-1824-2021-2-34-48.

73. Лукьянова, И. Е. Адаптивная коррекционно развивающая среда как компонент программы развития высших психических функций лиц с ограниченными возможностями здоровья / Е. А. Сигида С. Н. Утенкова. – Текст : непосредственный // Специальное образование. – 2017. – № 2. – С. 16-19.

74. Максумова, Н. В. Оценка вегетативного тонуса и уровня адаптации на основе комплексного анализа показателей вариабельности ритма сердца / Н. В. Максумова. – Текст : непосредственный // Практическая медицина. – 2015. – №3. – С. 46-51.

75. Мартынова, Т. А. Возможности метода микроэлектрофореза эритроцитов в диагностике острого коронарного синдрома / Т. А. Мартынова, Н.

И. Максимов, Т. Ю. Назипова. – Текст : непосредственный // Практическая медицина. – 2015. – № 3. – С. 33-35.

76. Марьясова, Д. А. Психофизиологические особенности высококвалифицированных спортсменов-инвалидов с поражением опорно-двигательного аппарата / Д. А. Марьясова, Е. В. Линде. – Текст : непосредственный // Наука и спорт: современные тенденции. – 2015. – Т. 6, № 1. – С. 51-55.

77. Масленникова, Ю. Л. Состояние внешнего дыхания, кардиодинамики и состава крови у тренированных и детренированных лиц / Ю. Л. Масленникова. – Текст : непосредственный // Ярославский педагогический вестник. – 2010. – Т. 3, № 4. – С. 73-80.

78. Медведева, Е. В. Физиологические особенности адаптации студентов с ограниченными возможностями здоровья в условиях инклюзивного обучения : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Е. В. Медведева. – Томск : Томский политехнический университет, 2021. – 23 с. – Текст : непосредственный.

79. Меерсон, Ф. З. Адаптация, стресс и профилактика : монография / Ф. З. Меерсон. – Москва : Наука, 1981. – 230 с. – Текст : непосредственный.

80. Мезенцева, Л. В. Особенности нелинейной динамики показателей микроциркуляции верхних конечностей человека в условиях возмущающих воздействий / Л. В. Мезенцева. – Текст : непосредственный // Биофизика. – 2021. – Т. 66, № 1. – С. 176-182. – DOI 10.31857/S0006302921010191.

81. Меськова, Е. С. Межличностная координация: системные аспекты и социально-психофизиологические факторы (обзор) / Е. С. Меськова, Е. П. Муртазина, Ю. А. Гинзбург-Шик. – Текст : непосредственный // Психология. Психофизиология. – 2022. – Т. 15, № 3. – С. 91-102. – DOI 10.14529/jpps220309.

82. Методические аспекты анализа временных и спектральных показателей вариабельности сердечного ритма (обзор литературы) / Г. Н. Ходырев, С. В. Хлыбова, В. И. Циркин, С. Л. Дмитриева. – Текст : непосредственный // Вятский медицинский вестник. – 2011. – № 3-4. – С. 60-69.

83. Михайлов, В. Н. Вариабельность ритма сердца. Опыт практического применения метода : монография / В. Н. Михайлов. – Иваново, 2000. – 182 с. – Текст : непосредственный.
84. Молоканова, Ю. П. Особенности цитоморфологии буккального эпителия курящих лиц юношеского возраста / Ю. П. Молоканова, Д. К. Зубовский. – Текст : непосредственный // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. – 2017. – № 1. – С. 21-30.
85. Момот, Д. А. Новые подходы к оценке физического развития организованных групп взрослого населения / Д. А. Момот, Д. А. Гаджибрагимов, Р. С. Рахманов. – Текст : непосредственный // Медицинский альманах. – 2011. – № 1(14). – С. 23-25.
86. Морозов, С. Сдельная оплата труда: обратный эффект / С. Морозов. – Текст : электронный // Технология управления предприятием. – 2013. – URL: <https://www.cfin.ru/management/people/deal.shtml>. – (дата обращения 07.04.2022).
87. Муртазина, Е. П. Система поведенческого доминирования: обзор психофизиологических особенностей и нейробиологических маркеров / Е. П. Муртазина, И. С. Матюлько, Б. В. Журавлев. – Текст : непосредственный // Журнал медико-биологических исследований. – 2020. – Т. 8, № 4. – С. 427-441. – DOI 10.37482/2687-1491-Z036.
88. Мячина, О. В. Электрокинетическая активность клеток буккального эпителия у больных гипертонической болезнью / О. В. Мячина, А. А. Зуйкова, А. Н. Пашков. – Текст : непосредственный // Сибирский медицинский журнал. – 2012. – Т. 27, № 2. – С 120-122.
89. Нацун, Л. Н. Влияние барьеров трудоустройства на характеристики занятости инвалидов / Л. Н. Нацун. – Текст : непосредственный // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2022. – Т. 15, № 5. – С. 203-220. – DOI 10.15838/esc.2022.5.83.11.
90. Николаев, А. Б. Взаимосвязь между тревожностью и вариабельностью сердечного ритма при коррекции психоэмоционального напряжения / А. Б. Николаев, Т. Д. Джебраилова. – Текст : непосредственный // Российский

физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2018. – Т. 104, № 8. – С. 984-995. – DOI 10.7868/S0869813918070092.

91. Николаев, Е. Л. Адаптация и адаптационный потенциал личности: соотношение современных исследовательских подходов / Е. Л. Николаев, Е. Ю. Лазарева. – Текст : непосредственный // Вестник психиатрии и психологии Чувашии. – 2013. – № 9. – С. 18-32.

92. Новые патогенетические подходы к коррекции аддиктивных расстройств и заболеваний / Б. М. Кершенгольц, Т. В. Чернобровкина, Е. Б. Кершенгольц, О. Н. Колосова. – Текст : непосредственный // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 7(2). – С. 202-205.

93. О занятости населения в Российской Федерации : Федеральный закон № 1032-1 от 19 апр. 1991. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_60/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60/) (дата обращения 19.01.2022). – Текст : электронный. – Режим доступа: СПС КонсультантПлюс.

94. О социальной защите инвалидов в Российской Федерации : Федеральный закон N 181-ФЗ : [Принят Государственной Думой 20 июля 1995 г. : Одобрен Советом Федерации 15 ноября 1995 г.]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_8559/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8559/) – (дата обращения 19.01.2022). – Текст : электронный. – Режим доступа: СПС КонсультантПлюс.

95. Определение связи между показателями вариабельности сердечного ритма и электрофоретической активностью клеток у игроков американского футбол / В. А. Кузелин, С. Б. Егоркина, В. В. Брындина, А. А. Соловьев. – Текст : непосредственный // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 202. – № 2. – С. 26-33.

96. Особенности работы кардиореспираторной системы и автономной регуляции у параспортсменов со спинальной травмой / К. С. Терновой, А. П. Романчук, М. Ю. Сорокин, Н. Б. Панкова. – Текст : непосредственный // Физиология человека. – 2012. – Т. 38, № 4. – С. 83-88.

97. Оценка адаптационных возможностей организма и задачи повышения эффективности здравоохранения / В.М Баранов, Р.М. Баевский, А.П. Берсенева, В. М. Михайлов. – Текст : непосредственный // Экологи я человека. – 2004. – № 6. – С. 25-29.

98. Оценка степени напряжения регуляторных систем организма у женщин педагогов старшей возрастной группы / М. Б. Бурумбаева, А. А. Мусина, А. Станкус [и др.]. – Текст : непосредственный // Евразийский кардиологический журнал. – 2016. – С.130.

99. Патент № 2168176 Российская Федерация, МПК G01N33/49, C2. Способ микроэлектрофореза клеток крови и эпителиоцитов и устройство для его осуществления : опубликовано 27.05.2001 / А. А. Соловьев, Е. Н. Никитин, А. Н. Голендухин, С. В. Кутявин. – Москва, 2001. – Текст : непосредственный.

100. Петр Кузьмич Анохин и современное системное движение / Ю. И. Александров, К. В. Анохин, Р. Ф. Ганиев [и др.]. – Текст : непосредственный // Биомашсистемы. – 2018. – Т. 2, № 4. – С. 235-241.

101. Пилишвили, Т. С. Особенности копинг-стратегий мужчин и женщин зрелого возраста в период пандемии COVID-19 и мишени психологической работы / Т. С. Пилишвили, Е. В. Гноринская. – Текст : непосредственный // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. – 2021. – Т. 10, № 4-1. – С. 52-58. – DOI 10.34670/AR.2021.92.96.005.

102. Погребняк, Т. А. Физическое развитие как показатель уровня адаптации и здоровья первоклассников / Т. А. Погребняк, М. С. Сергеева. – Текст : непосредственный // Научный результат. Физиология. – 2015. – № 3. – С. 33-43.

103. Подходы к выбору технических средств реабилитации с помощью мкф / Р.А. Бодрова, Э. И. Аухадеева, Р. Р. Ахунова, Э. Р. Хусаинова. – Текст : непосредственный // Физическая и реабилитационная медицина. Медицинская реабилитация. – 2019. – № 4. – С. 64-69.

104. Показатели гемодинамики нижних конечностей при локомоторных нагрузках у детей с особыми потребностями / Л. В. Капилевич, К. В. Давлетьярова,

С. Д. Коршунов, Н. А. Овчинникова. – Текст : непосредственный // Теория и практика физической культуры. – 2016 – №. 6.– С. 86-88.

105. Попова, Е. Н. Критерии и показатели адаптации студентов первого курса к образовательному процессу в ВУЗе / Е. Н. Попова. – Текст : непосредственный // Гаудеамус. – 2021 – Т. 20, № 1 (47). – С. 87-93.

106. Похачевский, А.Л. Системная организация физиологических функций, обеспечивающая максимальную физическую работоспособность / А. Л. Похачевский, М. М. Лапкин, Е. А. Трутнева [и др.]. – Текст : непосредственный // Человек. Спорт. Медицина. – 2022. – Т. 22, № S2. – С. 37-45. – DOI 10.14529/hsm22s205.

107. Проблемы и возможности социальной адаптации лиц с ограниченными возможностями здоровья в современном обществе / О. К. Минева, С. А. Арутюнян, Е. А. Гаджиева, Д. Ш. Смирнова. – Текст : электронный // Русский экономический интернет журнал. – 2018. – № 2. – С. 59. – URL : <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=35337921> – (дата обращения 21.01.2022).

108. Прохоров, П. Ю. Психофизиологические корреляты графики электрокардиограммы у студентов выпускного курса медицинского института / П. Ю. Прохоров, Л. В. Путилин. – Текст : непосредственный // Российский кардиологический журнал. – 2022. – № 27(5S), дополнительный выпуск (апрель): 28-29. – С. 23-25.

109. Процедуры гипоксического кондиционирования не приводят к чрезмерной активации оксидативного стресса у практически здоровых обследуемых / С. Ю. Крыжановская, Е. Н Дудник., М. А. Запара [и др.]. – Текст : непосредственный // Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова. – 2019. – № 1. – С 89-99.

110. Психофизиологические показатели социальной адаптации студентов – спортсменов / О. В. Макунина, Е. В. Быков, И. Ф. Харина, М. В. Светлакова. – Текст : непосредственный // Теория и практика физической культуры. – 2021. – № 11. – С. 75-76.

111. Радченко, Т. Е. Роль социальных выплат в интеграции и повышении социальной активности инвалидов в обществе: проблемы и противоречия / Т. Е. Радченко, Ю. М. Пестова. – Текст : непосредственный // Стратегии развития социальных общностей, институтов и территорий : материалы IV Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 23-24 апреля 2018 г. : в 2-х томах – Екатеринбург : Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, 2018. – Т. 1. – С. 16-21.

112. Разработка комплекса физической реабилитации больных с метаболическим синдромом / З. Д. Расурова, У. Р. Шайхова, З. И. Валижанова [и др.]. – Текст : непосредственный // Достижения науки и образования. – 2022. – № 3 (83). – С. 83-88.

113. Реабилитационный потенциал: вопросы теории и применения в практике медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов / составитель М. В. Коробов. – Москва : ЦБНТИ Минсоцзащиты России, 1995. – 29 с. – Текст : непосредственный.

114. Реализация ROC-анализа для определения пороговых значений новых антропометрических индексов BRI, ABSI, lap / Н. В. Билаш, Е. Д. Константинова, С. Ю. Огородникова, Т. А. Маслакова. – Текст : непосредственный // Траектория исследований – человек, природа, технологии. – 2024. – № 1(9). – С. 64-75. – DOI 10.56564/27825264\_2024\_1\_64. – EDN MKSBRD.

115. Регуляция сердечной деятельности у спортсменов высокой квалификации / А. Д. Викулов, М. В. Бочаров, Д. В. Каунина, В. Л. Бойков. – Текст : непосредственный // Вестник спортивной медицины. – 2017. – № 2. – С. 31-35

116. Румянцева, А. А. Исследование электрокинетических свойств букального эпителия для оценки функционального состояния человека / А. А. Румянцева, А. К. Волкова. – Текст : непосредственный // Физика и радиоэлектроника в медицине и экологии : труды XIII Международной научной конференции с научной молодежной школой имени И. Н. Спиридонова, Владимир-Сузdalь, 03-05 июля 2018 г. : в 2-х томах. – Москва : ООО «Графика», 2018. – Т. 2. – С. 77-81.

117. Сагинбаев, У. Р. Микроядерный анализ букального эпителия как индикатор воздействия факторов окружающей среды / У. Р. Сагинбаев, Л. Б. Овсянникова, О. С. Целоусова. – Текст : непосредственный // Естественнонаучные основы медико-биологических знаний : материалы всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием, Рязань, 09-10 ноября 2017 г. – Рязань : Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, 2017. – С. 38-40.

118. Саликова, С. П. Адаптация человека к условиям крайнего севера: фокус на коррекцию микробно-тканевого комплекса желудочно-кишечного тракта / С. П. Саликова, А. А. Власов, В. Б. Гриневич. – Текст : непосредственный // Экология человека. – 2021. – № 2. – С 4-12. – DOI 10.33396/1728-0869-2021-2-4-12.

119. Сатаркулова, А. М. Функциональное состояние и адаптационный потенциал у иностранных студентов с различным типом вегетативной регуляции в процессе обучения / А. М. Сатаркулова. – Текст : непосредственный // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2020. – № 1. – С. 118-126.

120. Селье, Г. Очерки об адаптационном синдроме / Г. Селье. – Москва : МЕДГИЗ, 1960. – 254 с. – Текст : непосредственный.

121. Системные механизмы адаптации и компенсации / С. Г. Кривоцеков, В. П. Леутин, В. Э Диверт [и др.]. – Текст : непосредственный // Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2004. – № 2. – С 148-152.

122. Скок, Н. И. К вопросу о влиянии на адаптацию ограниченных возможностей здоровья человека / Н. И. Скок. – Текст : непосредственный // Вестник Челябинского государственного университета. – 2014. – № 13 (342), Вып. 4 : Образование и здравоохранение. – С. 120-124.

123. Соколов, Е. В. Функциональное состояние системы дыхания у подростков 13 лет / Е. В. Соколов. – Текст : непосредственный // Новые исследования – 2015. – № 3 (44). – С. 11-19.

124. Соколова, Ю. А. Генезис понятия «Адаптация» / Ю. А. Соколова. – Текст : непосредственный // Философия. История. Политика. Право. – 2014. – № 3. – С. 93-98.
125. Соловьев А. А. Патент РФ № 2168176, 2001.
126. Социальный фонд России : официальный сайт. – Москва. – URL: <https://sfr.gov.ru/> (дата обращения 08.01.2025). – Текст : электронный.
127. Сравнение возрастных характеристик вегетативной нервной системы детей с врожденными нарушениями опорно-двигательного аппарата и здоровых детей по спектральным показателям вариабельности сердечного ритма / В. А. Клендарь, Н. А. Гросс, В. Н. Морозов, Е. В. Сынкова. – Текст : непосредственный // Ученые записки университета им. П. Ф. Лестгафта. – 2017. – №4. – С. 81-86.
128. Судаков, К. В. Информационная грань системной организации психической деятельности головного мозга / К. В. Судаков. – Текст : непосредственный // Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова. – 2013. – № 3. – С. 28-36.
129. Судаков, К. В. Системная организация психической деятельности / К. В. Судаков. – Текст : непосредственный // Психологический журнал. – 2013. – Т. 34, № 6. – С. 72-81.
130. Судаков, К. В. Теория функциональных систем : Истоки, этапы развития, эксперим. доказательства, общие постулаты, посвящается 50-летию Российской академии медико-биологических наук и 100-летию со дня рождения П. К. Анохина / К. В. Судаков. – Москва : Б. и., 1996. – 95 с. – Текст : непосредственный.
131. Суржко, Г. В. Значимые индивидуально - психологические особенности инвалидов соматического профиля с сосудистой патологией головного мозга, затрудняющие социальную адаптацию / Г. В Суржко. – Текст : непосредственный // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. – 2015. – № 59.– С. 122-127.
132. Тарасова, И. В. Пластиность функциональных систем мозга как компенсаторный ресурс при нормальном и патологическом старении, ассоциированном с атеросклерозом / И. В. Тарасова, О. А. Трубникова, О. М.

Разумникова. – Текст : непосредственный // Атеросклероз. – 2020. – Т. 16. – С. 59-67. – DOI: 10.15372/ATER20200108

133. Тельминова, К. В. Различие социализации взрослых в условиях врожденной и приобретенной инвалидности / К. В. Тельминова. – Текст : непосредственный // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. – 2021. – № 200. – С. 174-181.

134. Тнимова, Г. Т. Половозрастные различия некоторых показателей психического здоровья преподавателей вуза в процессе профессиональной деятельности / Г. Т. Тнимова, В. И. Лебедева. – Текст : непосредственный // Перспективные исследования в науке: теория и практика : The Collection of Scholarly Papers. – London : ООО «Глобальное партнерство по развитию научного сотрудничества», 2016. – Т. V. – С. 171-177. – DOI 10.17809/0557468427-36.

135. Утомление человека при статической и динамической физической нагрузке и механизмы адаптации / Н. А. Фудин, В. М. Еськов, О. Е. Филатова [и др.]. – Текст : электронный // Вестник новых медицинских технологий. – 2015. – № 1. – Публикация 2-2. – URL : <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5064.pdf> (дата обращения: 19.01.2023).

136. Ушаков, И. Б. Адаптационный потенциал человека / И. Б. Ушаков. – Текст : непосредственный // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2004. – № 3. – С. 8-13.

137. Федеральный реестр инвалидов. – URL: <https://sfri.ru/> – (дата обращения 19.01.2022). – Текст : электронный.

138. Фетискин, Н. П. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп : учебное пособие для вузов / Н. П. Фетискин, В. В. Козлов, Г. М. Мануйлов. – Москва : Издательство Института Психотерапии, – 2005. – 489 с. – Текст : непосредственный.

139. Физиологические особенности адаптивных реакций организма / С. В. Михайлова, Ю. Г. Кузмичев, Л. И. Красникова [и др.]. – Текст : непосредственный // Журнал фундаментальной медицины и биологии. – 2018. – № 3. – С. 24-37.

140. Физиологические особенности двигательной адаптации у детей с ограниченными возможностями здоровья / К. В. Давлетьярова, С. Д. Коршунов, С. Г. Криврщекова, Л. В. Капилевич. – Текст : непосредственный // Физиология человека. – 2020. – Т. 46, № 5. – С. 46-59.

141. Фудин, Н. А. Влияние психоэмоционального стресса на состояние кардиореспираторной системы лиц, перенесших COVID-19 / Н. А. Фудин, С. Я. Классина, Е. В. Быкова. – Текст : непосредственный // Вестник новых медицинских технологий. – 2022. – Т. 29, № 2. – С. 38-42. – DOI 10.24412/1609-2163-2022-2-38-42.

142. Чижик Л.Ю. Показатели функциональной мощности респираторной системы спортсменов-инвалидов разной квалификации / Л.Ю. Чижик // Физиология и спортивная медицина. – 2012. – № 3. – С 55-58.

143. Чижик, Л. Ю. Физиологические особенности системы дыхания у спортсменов-инвалидов / Л. Ю. Чижик. – Текст : непосредственный // Физическая культура, спорт – наука и практика. – 2010. – № 2 – С. 61-62.

144. Шахбазов, В. Г. Новый метод определения биологического возраста человека / В. Г. Шахбазов, Т. В. Колупаева, А. Л. Набоков. – Текст : непосредственный // Лабораторное дело. – 1986. – № 7. – С. 404-407.

145. Шелудько, О. С. Измерение ресурсного потенциала лиц с ограниченными возможностями здоровья / О. С. Шелудько, О. С. Гусева, А. В. Дерунова. – Текст : непосредственный // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2017. – Т. 7, № 1. – С. 340.

146. Шишлова, А. Ю. Влияние ранней социальной изоляции на двигательную активность и способность к обучению в зрелом возрасте крыс WAG/Rij / А. Ю. Шишлова, В. В. Раевский. – Текст : непосредственный // Журнал высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова. – 2021. – Т. 71, № 3. – С. 359-369. – DOI 10.31857/S0044467721030072.

147. Шкорбатов, Ю. Г. Изменение степени компактизации хроматина в ядрах клеток буккального эпителия человека под действием высокой и низкой положительной температуры инкубации / Ю. Г. Шкорбатов, В. Г. Шахбазов, Л. А.

Журавлева. – Текст : непосредственный // Труды по фундаментальной и прикладной генетике (к 100-летнему юбилею генетики). – 2001. – С. 289-291.

148. Шлык, Н. И. Вариабельность сердечного ритма в покое и ортостазе при разных диапазонах значений MxDmn у лыжниц-гонщиц в тренировочном процессе / Н. И. Шлык. – Текст : непосредственный // Наука и спорт: современные тенденции. – 2020. – №1. – С. 83-96.

149. Шлык, Н. И. Вариабельность сердечного ритма и методы ее определения у спортсменов в тренировочном процессе: методическое пособие / Н. И. Шлык. – Ижевск, 2022. – 81с. – Текст : непосредственный.

150. Шлык, Н. И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов : монография / Н. И. Шлык. – Ижевск, 2009. – 259 с. – Текст : непосредственный.

151. Щербатых Ю.В. Психология стресса / Ю.В. Щербатых. – М.: Изд-во Эксмо. 2005.– 304 с.

152. Щербатых, Ю. В Психология стресса и методы коррекции.: Учебное пособие / Ю. В. Щербатых. — Санкт-Петербург : Питер, 2006. – 256 с. – Текст : непосредственный.

153. Электрокенетические свойства клеток как расчетный показатель адаптационных резервов спортсменов-студентов / В. А. Кузелин, А. А. Соловьев, С. Б. Егоркина, В. В. Брындина. – Текст : непосредственный // Сборник тезисов докладов участников пула научно-практических конференций, Сочи, 23-27 января 2020 г. – Керчь, ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2020. – С. 250-252.

154. Эмоционально-волевые особенности инвалидов с поражением опорно-двигательного аппарата / Т. Н. Разуваева, Е.П. Пчелкина, Ю.Н. Гут, А.В. Локтева. – Текст : непосредственный // Научный результат. Педагогика и психология образования. – 2021. – № 2. – С. 89-101.

155. Юматов, Е. А. Диалектика эмоционального стресса / Е. А. Юматов. – Текст : непосредственный // Вестник Международной академии наук (Русская секция). – 2020. – № 1. – С. 31-35.

156. Яковлева, Н. В. Обзор психологических исследований инвалидности / Н. В. Яковлева, Н. Н. Уланова, И. М. Шишкова. – Текст : непосредственный // Личность в меняющемся мире: здоровье, адаптация, развитие. – 2016. – № 2 (13). – С.14-25.

157. Allostatic Load and Its Impact on Health: A Systematic Review / J. Guidi, M. Lucente, N. Sonino, G. A. Fava. – Text : direct // Psychotherapy and psychosomatics. – 2021. – 90 (1). – P. 11-27. – Doi: 10.1159/000510696.

158. An integrative analysis reveals coordinated reprogramming of the epigenome and the transcriptome in human skeletal muscle after training / M. E. Lindholm, F. Marabita, D. Gomez Cabrero [et al.]. – Text : direct // Epigenetics. – 2014. – № 9. – P. 1557-1569. – doi: 10.4161/15592294.2014.982445.

159. Analysis of selected factors determining quality of life in patients after lower limb amputation- a review article/ A. Grzebień, M. Chabowski, M. Malinowski [et al.]. – Text : direct // Polish journal of surgery. – 2017. – Vol. 89 (2). – P. 57-61. – doi: 10.5604/01.3001.0009.8980.

160. Barriers to and facilitators of employment for people with psychiatric disabilities in Africa: a scoping review / I. D. Ebueny, E. V. Syurina, J. F. G. Bunders, B. J. Regeer. – Text : direct // Global health action. – 2018. – Vol. 11 (1). – P. 1463658. – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29764342/> (дата обращения 26.01.2022). – doi: 10.1080/16549716.2018.1463658.

161. Basu, S. Occupational stress in the ED: a systematic literature review / S Basu, H. Qayyum, S. Mason. – Text : direct // Emergency medicine journal. – 2017. Vol. 34(7). – P. 441-447. Doi: 10.1136/emermed-2016-205827.

162. Between-study differences in grip strength: a comparison of Norwegian and Russian adults aged 40-69 years / R. Cooper, V. M. Shkolnikov, A. V. Kudryavtsev [et al.]. – Text : direct // Journal of cachexia, sarcopenia and muscle. – 2021 – Vol. 12 (6). – P. 2091-2100. – doi: 10.1002/jcsm.12816.

163. Boccia as a Rehabilitation Intervention for Adults With Severe Mobility Limitations Due to Neuromuscular and Other Neurological Disorders: Feasibility and Effects on Upper Limb Impairments / D. Suárez-Iglesias, C. Ayán Perez, N. Mendoza-

Laiz, J. G. Villa-Vicente. – Text : direct // Frontiers in psychology. – 2020. – Vol. 11. – P. 581. – doi: 10.3389/fpsyg.2020.00581.

164. Bould, E. Yes, I've got the job, but my challenge is keeping the job': an evaluation of a new pathway to open employment to meet the needs of people with acquired brain injury in Australia / E. Bould, L. Callaway, N. K. Brusco. – Text : direct // Brain Impairment. – 2023. – Vol. 24 (2). – P. 395-411. – doi: 10.1017/BrImp.2022.6.

165. Cardiac Autonomic Modulation Response Before, During, and After Submaximal Exercise in Older Adults With Intellectual Disability / M. Font-Farré, A. C. S. Farche, A. C. de Medeiros Takahashi [et al.]. – Text : direct // Frontiers in Physiology. – 2021. – Vol. 15, № 12. – P. 702418. – doi: 10.3389/fphys.2021.702418.

166. Cross acclimation between heat and hypoxia: heat acclimation improves cellular tolerance and exercise performance in acute normobaric hypoxia / B. J. Lee, A. Miller, R. S. James, C. D. Thake. – Text : direct // Frontiers in physiology. – 2016. – № 7. – P. 78. – doi: 10.3389/fphys.2016.00078.

167. Cross-sectional associations between different measures of obesity and muscle strength in men and women in a British cohort study / V. L. Keevil, R. Luben, N. Dalzell [et al.]. – Text : direct // The journal of nutrition, health & aging. – 2015. – Vol. 19 (1). – P. 3-11. – doi: 10.1007/s12603-014-0492-6.

168. Evaluation of the Reaching People with Disabilities through Healthy Communities Project / Y. Eisenberg, K. A. Vanderbom, K. Harris [et al.]. – Text : direct // Disability and Health Journal. – 2021. – Vol. 14 (3). – P. 101061. – doi: 10.1016/j.dhjo.2021.101061.

169. Examining psychosocial factors associated with receiving workplace accommodations among people with disabilities / S. Dong, O. Eto, L. Liu, A. Villaquiran. – Text : direct // Work. – 2023. – Vol. 75 (3). – P. 799-811. – doi: 10.3233/WOR-220230. PMID: 36710704.

170. Exosomal MicroRNA Transfer Into Macrophages Mediates Cellular Postconditioning / G. Couto, R. Gallet, L. Cambier [et al.]. – Text : direct // Circulation. – 2017. – № 2. – P. 200-214.

171. Gewurtz, R. E. Hiring people with disabilities: A scoping review / R. E. Gewurtz, S. Langan, D. Shand. – Text : direct // Work. – 2016. – Vol. 54 (1). – P. 135-148. – doi: 10.3233/WOR-162265.
172. Grygiel-Gorniak, B. A review on irisin, a new protagonist that mediates muscle-adipose-bone-neuron connectivity / B. Grygiel-Gorniak, M. Puszczewicz. – Text : direct // European Review for Medical and Pharmacological Sciences. – 2017. – № 21 (20). – P. 4687-4693.
173. Heart rate and high frequency heart rate variability during stress as biomarker for clinical depression. A systematic review / C. Schiweck, D. Piette, D. Berckmans [et al.]. – Text : direct // Psychological medicine. – 2019. – Vol. 49 (2). – P. 200-211. – doi: 10.1017/S0033291718001988.
174. Heart rate variability (HRV) as a way to understand associations between the autonomic nervous system (ANS) and affective states: A critical review of the literature / N. Gullett, Z. Zajkowska, A. Walsh [et al.]. – Text : direct // International journal of psychophysiology. – 2023. – Vol. 192. – P. 35-42. – doi: 10.1016/j.ijpsycho.2023.08.001.
175. Heart Rate Variability for Evaluating Psychological Stress Changes in Healthy Adults: A Scoping Review / S. Immanuel, M. N. Teferra, M. Baumert, N. Bidargaddi. – Text : direct // Neuropsychobiology. – 2023. – Vol. 82 (4). – P. 187-202. – doi: 10.1159/000530376.
176. Heart rate variability: a review / U. R. Acharya, K. P. Joseph, N. Kannathal [et al.]. – Text : direct // Medical and biological engineering and computing. – 2006. – Vol. 44. – P. 1031-1051. – doi: 10.1007/s11517-006-0119-0.
177. Horowitz, M. Epigenetics and cytoprotection with heat acclimation / M. Horowitz. – Text : direct // Journal of applied physiology. – 2016. – Vol. 120. – P. 702-710. – doi: 10.1152/japplphysiol.00552.2015.
178. Hussain, J. Clinical effects of regular dry sauna bathing / J. Hussain, M. Cohen. – Text : direct // Systematic Review. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. – 2018. – Vol. 2018. – P. 1857413. – doi: 10.1155/2018/1857413.

179. In search of optimal resilience ratios: Differential influences of neurobehavioral factors contributing to stress-resilience spectra / K. Lambert, R. G. Hunter, A. A. Bartlett [et al.]. – Text : direct // *Frontiers in neuroendocrinology*. – 2020. – Vol. 56. – P. 100802. – doi: 10.1016/j.yfrne.2019.100802.
180. Influence of gender on people with disabilities' work relationships: prospects for ergonomics interventions / A. Dupont, M. Laberge, S. Letscher [et al.]. – Text : direct // *Ergonomics*. – 2022. – Vol. 65 (11). – P. 1554-1566. – doi: 10.1080/00140139.2022.2045363.
181. Intermittent normobaric hypoxia facilitates high altitude acclimatization by curtailing hypoxia-induced inflammation and dyslipidemia / A. Gangwar, Pooja, M. Sharma [et al.]. – Text : direct // *European Journal of Physiology*. – 2019. – Vol. 471 (7). – P. 949-959. – doi.org/10.1007/s00424-019-02273-4.
182. Khasawneh, M. A. The effect of the spread of the new COVID-19 on the psychological and social adaptation of families of persons with disabilities in the Kingdom of Saudi Arabia / M. A. Khasawneh. – Text : direct // *Health psychology report*. – 2020. – Vol. 9 (3). – P. 264-275. – doi: 10.5114/hpr.2020.99003.
183. Koenig, J. Sex differences in healthy human heart rate variability: A meta-analysis / J. Koenig, J. F. Thayer. – Text : direct // *Neuroscience and biobehavioral reviews*. – 2016. – Vol. 64. – P. 288-310. – doi: 10.1016/j.neubiorev.2016.03.007.
184. Korneeva, Y. A. Psychological adaptation of shift staff for different activities in the Far North / Y. A. Korneeva, N. N. Simonova. – Text : direct // *International journal of occupational safety and ergonomics*. – 2022. – Vol. 28 (3). – P. 1600-1610. – doi: 10.1080/10803548.2021.1912447.
185. Livneh, H. Psychosocial Adaptation to Disability. Within the Context of Positive Psychology: Philosophical Aspects and Historical Roots / H. Livneh, E. Martz. – Text : direct // *Journal of occupational rehabilitation*. – 2016. – Vol. 26 (1). – P. 13-19. – doi: 10.1007/s10926-015-9601-6.
186. Livneh, H. The use of generic avoidant coping scales for psychosocial adaptation to chronic illness and disability: A systematic review / H. Livneh. – Text :

direct // Health psychology open. – 2019. – Vol. 6 (2). – P. 2055102919891396. – doi: 10.1177/2055102919891396.

187. Lucas, L. The psychological and social consequences of single-sided deafness in adulthood / L. Lucas, R. Katiri, P. T. Kitterick. – Text : direct // International journal of audiology. – 2018. – Vol. 57 (1). – P. 21-30. – doi: 10.1080/14992027.2017.1398420.

188. Malik, M. Task force of the European society of cardiology and the North American society of pacing and electrophysiology: Heart rate variability standards of measurement, physiological interpretation and clinical use / M. Malik. – Text : direct // European heart journal. – 1996. – Vol. 17 (3). – P. 354-381.

189. Martz, E. Psychosocial Adaptation to Disability Within the Context of Positive Psychology: Findings from the Literature / E. Martz, H. Livneh. – Text : direct // Journal of occupational rehabilitation. – 2016. – Vol. 26 (1). – P. 4-12. – doi: 10.1007/s10926-015-9598-x.

190. McEwen, B. S. Stress- and allostasis-induced brain plasticity / B. S. McEwen, P. J. Gianaros. – Text : direct // Annual review of medicine. – 2011. – Vol. 62. – P. 431-45. – doi: 10.1146/annurev-med-052209-100430.

191. Measuring allostatic load in the workforce: a systematic review / D. Mauss, J. Li, B. Schmidt [et al.]. – Text : direct // Industrial health. – 2015. – Vol. 53 (1). – P. 5-20. – doi: 10.2486/indhealth.2014-0122.

192. Meints, S. M. Evaluating psychosocial contributions to chronic pain outcomes / S. M. Meints, R. R. Edwards. – Text : direct // Progress in neuropsychopharmacology and biological psychiatry. – 2018. – Vol. 87 (Pt B). – P. 168-182. – doi: 10.1016/j.pnpbp.2018.01.017.

193. Mirifar, A. Neurofeedback and neural self-regulation: a new perspective based on allostasis / A. Mirifar, A. Keil, F. Ehrlenspiel. – Text : direct // Reviews in the neurosciences. – 2022. – Vol. 33 (6). – P. 607-629. – doi: 10.1515/revneuro-2021-0133.

194. Myokine Responses to Exercise in a Rat Model of Low/High Adaptive Potential / W. F. Farrash, B. E. Phillips, S. L. Britton [et al.]. – Text : direct // Frontiers In Endocrinology (Lausanne). – 2021. – URL:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34177798/>. – doi: 10.3389/fendo.2021.645881. eCollection 2021. – (дата обращения 18.01.2022).

195. Ogedengbe, T. O. Towards identifying gaps in employment integration of people living with vision impairment: A scoping review / T. O. Ogedengbe, M. Sukhai, W. Wittich. – Text : direct // Work. – 2023. – Vol. 78 (2). – P. 317-330. – doi: 10.3233/WOR-230018.

196. Perceived Social Support and Heart Rate Variability: An Integrative Review / M. P. Goodyke, P. E. Hershberger, U. G. Bronas, S. L. Dunn. – Text : direct // Western Journal of Nursing Research. – 2022. – Vol. 44 (11). – P. 1057-1067. – doi: 10.1177/01939459211028908.

197. Portales-Castillo, I. Allostasis and the Clinical Manifestations of Mild to Moderate Chronic Hyponatremia: No Good Adaptation Goes Unpunished. / I. Portales-Castillo, R. H. Sterns. – Text : direct // American journal of kidney diseases. – 2019. – Vol. 73 (3). – P. 391-399. – doi: 10.1053/j.ajkd.2018.10.004.

198. Racial differences in the association between heart rate variability and left ventricular mass / L. K. Hill, L. L. Watkins, A. L. Hinderliter [et al.]. – Text : direct // Experimental physiology. – 2017. – Vol. 102 (7). – P. 764-772. – doi: 10.1113/EP086228.

199. Ramsay, D. S. Clarifying the roles of homeostasis and allostasis in physiological regulation / D.S. Ramsay, S. C. Woods. – Text : direct // Psychological review. – 2014. – Vol. 121 (2). – P. 225-247. – doi: 10.1037/a0035942.

200. Relationship between the components of disability definition and the effectiveness of rehabilitation measures as a process / W. P. Kołłataj, B. Kołłataj, E. Cipora [et al.]. – Text : direct // Annals of agricultural and environmental medicine. – 2023. – Vol. 30 (4). – P. 595-601. – doi: 10.26444/aaem/177341.

201. Schulkin, J. Allostasis: A Brain-Centered, Predictive Mode of Physiological Regulation. / J. Schulkin, P. Sterling. – Text : direct // Trends in neurosciences. – 2019. – Vol. 42 (10). – P. 740-752. – doi: 10.1016/j.tins.2019.07.010.

202. Somero, G. N. The physiology of climate change: how potentials for acclimatization and genetic adaptation will determine «winners» and «losers» / G. N

Somero. – Text : direct // The journal of experimental biology. – 2010. – Vol. 213 (6). – P. 912-920. – doi: 10.1242/jeb.037473.

203. Sterling, P. Predictive regulation and human design / P. Sterling. – Text : direct // eLife. – 2018. – Vol. 7. – P. e36133. – doi: 10.7554/eLife.36133.

204. Sztajzel, J. Heart rate variability: a noninvasive electrocardiographic method to measure the autonomic nervous system / J. Sztajzel. – Text : direct // Swiss medical weekly. – 2004. – Vol. 134. – P. 514-522. – doi: 10.4414/smw.2004.1032.

205. Task Force of the European of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart Rate Variability. Standards of Measurements, Physiological Interpretation, and Clinical Use. – Text : direct // Circulation. – 1996. – Vol. 93. – P. 1043-1065. –

206. The effect of using activity workstations on heart rate variability during complex cognitive tasks / J. J. Pilcher, D. M. Morris, S. E. Limyansky, S. A. Bryant. – Text : direct // Journal of American college health. – 2022. – Vol. 70 (3). – P. 948-955. – doi: 10.1080/07448481.2020.1782919.

207. The effects of an exercise training program on hand and wrist strength, and function, and activities of daily living, in adults with severe cerebral palsy / Y. Hutzler, B. Lamela Rodríguez, N. Mendoza Laiz [et al.]. – Text : direct // Research in developmental disabilities. – 2013. – Vol. 34 (12). – P. 4343-4354. – doi: 10.1016/j.ridd.2013.09.015.

208. The influence of stigma and disability acceptance on psychosocial adaptation in patients with stoma: A multicenter cross-sectional study / Z. Xi, C. M. Rong, L. J. Ling [et al.]. – Text : direct // Frontiers in psychology. – 2022. – Vol. 13. – P. 937374. – doi: 10.3389/fpsyg.2022.937374.

209. The role of physical activity in the association between disability and mortality among US older adults: a nationwide prospective cohort study / R. Izquierdo-Gómez, D. Martínez-Gómez, N. Shields [et al.]. – Text : direct // Geroscience. – 2024. – Vol. 46. – P. 3275-3285. – doi: 10.1007/s11357-024-01072-9.

210. Tokyo 2020: A Sociodemographic and Psychosocial Characterization of the Portuguese Paralympic Team / T. Mira, D. Monteiro, A. M. Costa [et al.]. – Text : direct

// Healthcare (Basel). – 2022. – Vol. 10 (7). – P. 1185. – doi: 10.3390/healthcare10071185.

211. Umucu, E. Examining the impact of COVID-19 on stress and coping strategies in individuals with disabilities and chronic conditions / E. Umucu, B. Lee. – Text : direct // Rehabilitation Psychology. – 2020 – Vol. 65 (3). – P. 193-198. – doi: 10.1037/rep0000328.

212. Viljoen, M. Allostatic load and heart rate variability as health risk indicators / M. Viljoen, N. Claassen. – Text : direct // African health sciences. – 2017. – Vol. 17 (2). – P. 428-435. – doi: 10.4314/ahs.v17i2.17.

213. Why do workers with disabilities earn less? Occupational job requirements and disability discrimination / D. Kruse, L. Schur, S. Rogers, M. Ameri. – Text : direct // British Journal of Industrial Relations. – 2018. – Vol. 56 (4). – P. 798-834. – doi: 10.1111/bjir.12257

214. Willingness to work with people with disabilities in future Brazilian professionals / M. N. Carvalho-Freitas J. F. Souto, A. L. Simas [et al.] // Work. – 2015. – Vol. 50 (4). – P. 543-52. – doi: 10.3233/WOR-131812.

215. Work productivity of people with a psychiatric disability working in social firms / M. Corbière, S. Zaniboni, C. S. Dewa [et al.]. – Text : direct // Work. – 2019. – Vol. 62 (1). – P. 151-160. – doi: 10.3233/WOR-182850.

216. Young, H. A. Heart-rate variability: a biomarker to study the influence of nutrition on physiological and psychological health? / H. A. Young, D. Benton. – Text : direct // Behavioural pharmacology. – 2018. – Vol. 29 (2 and 3-Spec Issue). – P. 140-151. – doi: 10.1097/FBP.0000000000000383.

217. Yuda, E. Allostasis and Heart Rate Variability Analysis / E. Yuda. – Text : direct // Brain and nerve = Shinkei kenkyū no shinpo. – 2023. – Vol. 75 (11). – P. 1231-1237. – doi: 10.11477/mf.1416202510.

**Приложение А****Описательная статистика показателей исследуемой группы (Таблица 1-11)**

Таблица 1 – Описательная статистика количественных переменных морфометрических показателей исследуемой группы

Показатели	$M \pm SD / Me$	95%ДИ/ $Q_1-Q_3$	n	min	max
Вес, Me(кг.)	65,0	56,0-80,0	81	31,0	147,0
Возраст, M±SD(лет)	38±11	36-41	81	18	60
Рост, M±SD(см.)	165±10	163-167	81	142	186
ЖЕЛ 1, M±SD(л.)	3673±1035	3444-3902	81	2000	6500
ЖЕЛ 2, M±SD(л.)	3715±1019	3454 – 3976	61	2100	6700
Сила правой кисти 1, Me (кг.)	23	18-35	81	5	52
Сила правой кисти 2, Me (кг.)	23	17-35	61	4	52
Сила левой кисти 1, M±SD(кг.)	24±11	21-26	81	1	52
Сила левой кисти 2, M±SD(кг.)	24±11	21-26	61	4	52
Сатурация 1, Me(%)	98	97-99	81	93	99
Сатурация 2, Me(%)	98	97-99	61	94	99
ЧСС 1, M±SD (уд./мин.)	73±12	70-76	81	50	110
САД 1, Me(мм.рт.ст.)	121	113-135	81	99	174
ДАД1, Me(мм.рт.ст.)	79	70-90	81	60	126
УФС1, M±SD (ед.)	0,475±0,214	0,428-0,522	81	-0,090	0,849
САД2, Me(мм.рт.ст.)	121	110-130	61	94	230
ДАД2, Me(мм.рт.ст.)	76	70-84	61	54	174

*Продолжение Таблицы 1*

Показатели	$M \pm SD / Me$	95%ДИ/ $Q_1 - Q_3$	n	min	Max
АП1, Me(ед.)	2,49	2,21-3,01	81	1,66	4,26
АП2, M±SD(ед.)	2,58±0,60	2,43-2,74	61	1,61	5,31
Индекс Кердо1, Me(ед.)	-7	-30-3	81	-67	25
Индекс Кердо2, Me(ед)	-6	-15-8	55	-74	24
Примечание – 1 – до начала трудовой практики, 2 – по окончании трудовой практики					

Таблица 2 – Описательная статистика количественных переменных показателей стрессчувствительности и социально-психологической адаптации исследуемой группы до и после трудовой практики

Показатели	$M \pm SD / Me$	95%ДИ/ $Q_1 - Q_3$	n	min	max
Базовая стрессчувствительность 1, $M \pm SD$ (ед.)	87±28	80-94	56	8	164
Динамическая стрессчувствительность 1, Me(ед.)	40	30-65	56	10	135
Стрессчувствительность 1, $M \pm SD$ (ед.)	87±38	77-98	56	21	225
Базовая стрессчувствительность 2, Me(ед.)	82	67-106	41	38	172
Динамическая стрессчувствительность 2, Me(ед.)	33	25-56	41	10	108
Стрессчувствительность 2, Me(ед.)	87	64-105	41	24	216
Адаптивность 1, $M \pm SD$ (ед.)	60±12	57-64	53	38	98

*Продолжение Таблицы 2*

Показатели	$M \pm SD / Me$	95%ДИ/ $Q_1 - Q_3$	n	min	max
Принятие себя 1, $M \pm SD$ (ед.)	$64 \pm 16$	60-69	53	24	100
Принятие других 1, $M \pm SD$ (ед.)	$65 \pm 14$	61-68	53	33	100
Эмоциональный комфорт 1, $Me$ (ед.)	56	48-69	53	17	100
Внутренний контроль 1, $Me$ (ед.)	61	54-69	53	18	100
Доминирование 1, $M \pm SD$ (ед)	$41 \pm 16$	37-46	52	0	87
Адаптивность 2, $Me$	60	52-65	41	6	86
Принятие себя 2, $M \pm SD$	$66 \pm 15$	61-70	41	34	100
Принятие других 2, $Me$ (ед.)	63	56-72	41	41	100
Эмоциональный комфорт 2, $Me$ (ед.)	58	49-69	41	35	100
Внутренний контроль 2, $M \pm SD$ (ед.)	$66 \pm 11$	63-69	41	41	93
Доминирование 2, $Me$ (ед.)	42	31-50	41	0	85
Примечание – 1 – до начала трудовой практики, 2 – по окончании трудовой практики					

Таблица 3 – Описательная статистика количественных переменных показателей ВСР исследуемой группы до прохождения трудовой практики, функциональная (ф) и ортостатическая (о) пробы

Показатели	$M \pm SD / Me$	95% ДИ/Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	n	min	max
HR1ф, Me(уд./мин.)	71,10	63,58-80,62	80	51,70	297,90
HR1о, Me(уд./мин.)	87	79-93	79	58	238
RRNN 1ф, M±SD	842±135	812-872	80	574	1196
RRNN1о, Me	693	646-756	79	488	1026
SDNN1ф, Me	36	29-55	80	12	330
SDNN1о, Me	34	23-46	79	12	125
RMSD1о, Me	17	11-25	79	4	168
pNN501ф, Me	6,550	0,800-21,500	80	0,000	85,700
pNN501о, Me	1	0-4	79	0	72
CV1ф, Me	5	3-6	80	2	274
CV1о, Me	5	3-6	79	2	24
Mo1ф, M±SD	0,84±0,15	0,81-0,87	80	0,34	1,21
Mo1о, Me	0,69	0,63-0,78	79	0,48	729,00
AMo1ф, M±SD	48±15	45-52	80	12	83
AMo1о, M±SD	54±16	50-57	79	17	97
MxDMn 1ф, Me	0,20	0,14-0,30	80	0,06	0,87
MxDMn 1о, Me	0,17	0,11-0,25	79	0,05	0,94
MxRMn 1ф, Me	1,27	1,19-1,38	80	0,25	3,36

*Продолжение Таблицы 3*

Показатели	$M \pm SD / Me$	95%ДИ/Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	n	min	max
MxRMn 1o, Me	1,26	1,17-1,38	79	0,11	13,00
SI 1φ, Me	146	72-261	80	1	15447
SI1o, Me	221	122-450	79	1	17279
BP 1φ, Me	0,26	0,17-0,35	80	0,07	111,28
BP 1o, Me	0,20	0,14-0,27	79	0,06	322,54
ИВР 1φ, Me	176	99-319	80	0	1144
ИВР 1o, Me	260	155-449	79	0	11945
ПАПР 1φ, M±SD	60±24	55-66	80	25	130
ПАПР 1o, Me	74	56-100	79	33	185
ВПР 1φ, Me	5	3-7	80	1	20
ВПР 1o, Me	7	5-11	79	1	34
CC1 1φ, Me	0,57	0,38-0,70	80	- 0,46	1,23
CC1 1o, Me	0,67	0,57-0,78	79	- 0,39	3,00
CCo 1φ, Me	4	2-7	80	0	24
CCo 1o, Me	4	3-5	78	0	31
Tp 1φ , Me	1240	752-2962	80	121	3457004000
TP 1φ, Me	1122	508-2178	79	140	9625
LF/HF 1φ, Me	1,35	0,81-2,69	80	0,10	513,00

*Продолжение Таблицы 3*

Показатели	$M \pm SD / Me$	95% ДИ/ $Q_1 - Q_3$	n	min	max
LF/HF 1o, Me	2,96	1,88-5,67	79	0,41	20,23
VLF % 1φ, M±SD	43±17	39-47	80	8	96
VLF % 1o, M±SD	51±19	47-55	79	13	92
LF % 1φ, M±SD	31±12	29-34	80	3	58
LF % 1o, M±SD	35±16	32-39	79	4	76
HF % 1φ, Me	21	13-34	80	1	84
HF% 1o, Me	11	6-18	79	1	59
K 30/15 1, Me	1,03	0,88-1,10	80	0,00	1,33

Примечание – 1 – до начала трудовой практики, 2 – по окончании трудовой практики

Таблица 4 – Описательная статистика количественных переменных показателей ВСР исследуемой группы после трудовой практики, функциональная (φ) и ортостатическая (o) пробы

Показатели	$M \pm SD / Me$	95% ДИ/ $Q_1 - Q_3$	n	min	max
HR2 φ, M±SD	74±12	71-77	58	53	102
HR2 o, Me	88	80-96	58	64	969
RRNN2 φ, M±SD	808±161	766-851	58	37	1133
SDNN 2 o, Me	37	23-49	58	8	525
RMSSD 2 φ, Me	26	16-38	58	7	313
RMSSD2o, Me	16	11-24	58	4	206
pNN50 2φ, Me	5,45	0,60-14,35	58	0,00	90,60
pNN50 2o, Me	0,75	0,00-3,12	58	0,00	80,30

*Продолжение Таблицы 4*

Показатели	$M \pm D/M_e$	95% ДИ/ $Q_1-Q_3$	n	min	max
CV 2ф, Me	4,38	3,09-5,74	58	1,95	28,45
CV 2o, M $\pm$ SD	5,39 $\pm$ 3,22	4,54-6,23	58	1,42	23,37
Mo 2ф, Me	0,82	0,73-0,92	58	0,58	1,18
Mo 2o, M $\pm$ SD	0,69 $\pm$ 0,11	0,66-0,72	58	0,47	0,94
AMo 2ф, M $\pm$ SD	52 $\pm$ 19	47-57	58	12	92
AMo2o, Me	50	41-67	58	1	97
MxDMn 2ф, Me	0,22	0,13-0,29	58	0,07	1,16
MxDMn 2o, Me	0	0-0	58	0	1
MxRMn 2ф, Me	1,30	1,17-1,40	58	1,11	125,00
MxRMn 2o, Me	1,31	1,18-1,44	58	1,07	3,37
SI 2ф, Me	150	79-290	58	6	1102
SI2o, Me	191	115-425	58	12	2487
BP 2ф, Me	0,24	0,16-0,31	58	0,01	1,16
BP 2o, Me	0,20	0,14 – 0,28	58	0,01	0,87
ИВР 2ф, Me	201	130 – 406	58	10	1106
ИВР 2o, Me	250	143 – 458	58	16	2023
ПАПР 2ф, Me	58	43 – 85	58	15	146
ПАПР 2o, Me	68	57 – 101	58	21	188
ВПР 2ф, Me	5	3 – 8	58	1	19
ВПР 2o, Me	7	5 – 11	58	2	41

*Продолжение Таблицы 4*

Показатели	$M \pm SD / Me$	$95\% \Delta I / Q_1 - Q_3$	n	min	max
CC1 2ф, Me	0	0-1	58	0	1
CC1 2o, Me	1	1-1	58	0	1
CCo 2ф, Me	3,30	1,80-5,17	58	0,35	28,50
CCo 2o, Me	4,03	3,00-6,50	58	0,00	32,00
Tp 2ф, Me	1416	601-2625	58	147	81074
TP 2o, Me	1312	516-2397	58	47	276142
LF/HF 2ф, Me	1,60	1,13-3,47	58	0,25	6,48
LF/HF 2o, Me	3,60	2,11-7,78	58	0,30	52,81
VLF % 2ф, M±SD	46±17	42-50	58	6	76
VLF % 2o, M±SD	51±18	46-56	58	9	91
HF % 2ф, Me	15	11-27	58	4	74
LF % 2ф, M±SD	33±12	29-36	58	11	65
LF % 2o, Me	33	25-45	58	7	421
HF% 2o, Me	10	6-16	58	1	54
K 30/15 2, Me	1,06	0,96-1,12	58	0,54	1,38

Примечание – 1 – до начала трудовой практики, 2 – по окончании трудовой практики

Таблица 5 – Описательная статистика количественных переменных показателей электрофоретической активности клеток букального эпителия исследуемой группы до и после трудовой практики

Показатели	$M \pm SD / Me$	95%ДИ/Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	n	min	max
Активность клеток1, Me (%)	13,00	0,00-37,00	79	0,00	100,00
Активность клеток2, Me (%)	21,50	0,00-43,00	58	0,00	80,00
Средняя амплитуда колебания клеток1 , Me (мкм)	0,20	0,00-0,53	79	0,00	12,00
Средняя амплитуда колебания клеток2, Me (мкм)	0,47	0,00-0,70	58	0,00	4,06

Примечание – 1 – до начала трудовой практики, 2 – по окончании трудовой практики

Таблица 6 – Описательная статистика категориальных переменных исследуемой группы до и после трудовой практики

Показатели	Категории	Абс.	%
Группа инвалидности	1 гр. инвалидности	3	3,7
	2 гр. инвалидности	53	65,4
	3 гр. инвалидности	25	30,9
Категория инвалидности	инвалид детства	41	50,6
	инвалид по общему заболеванию	40	49,4
Город	житель Ижевска	26	32,1
	житель Вотkinsка	47	58,0
	житель Можги	8	9,9
Пол	женский пол	44	54,3
	мужской пол	37	45,7

*Продолжение Таблицы 6*

Показатели	Категории	Абс.	%
Нозология	заболевание ССС	12	14,8
	Психич. заб-е	37	45,7
	Патология ОДА	14	17,3
	Офт. патология	8	9,9
	Онк. заб-е	1	1,2
	Патология ЖКТ	1	1,2
	Патология дых. системы	2	2,5
	Неврол. заб-е	6	7,4
Образование	Без образования	7	8,6
	Общее образование	4	4,9
	Среднее образование	32	39,5
	Средне-специальное образование	32	39,5
	Высшее заболевание	6	7,4
Оценка УФС1	Низкий уровень ФС	19	23,5
	Уровень ФС ниже среднего	14	17,3
	Средний уровень ФС	21	25,9
	Уровень ФС выше среднего	13	16,0
	Высокий уровень ФС	14	17,3

*Продолжение Таблицы 6*

Показатели	Категории	Абс.	%
Оценка уфс2	Низкий уровень ФС	13	21,3
	Уровень ФС ниже среднего	9	14,8
	Средний уровень ФС	12	19,7
	Уровень ФС выше среднего	10	16,4
	Высокий уровень ФС	17	27,9
Оценка Ап1	Срыв адаптации	1	1,2
	Неудовлетворительная адаптация	13	16,0
	Напряжение адаптации	53	65,4
	Удовлетворительная адаптация	14	17,3
Оценка Ап2	Срыв адаптации	1	1,6
	Неудовлетворительная адаптация	8	13,1
	Напряжение адаптации	37	60,7
	Удовлетворительная адаптация	15	24,6
Образование	Без образования	7	8,6
	Общее образование	4	4,9
	Среднее образование	32	39,5
	Средне-специальное образование	32	39,5
	Высшее заболевание	6	7,4

*Продолжение Таблицы 6*

Показатели	Категории	Абс.	%
Оценка УФС1	Низкий уровень ФС	19	23,5
	Уровень ФС ниже среднего	14	17,3
	Средний уровень ФС	21	25,9
	Уровень ФС выше среднего	13	16,0
	Высокий уровень ФС	14	17,3
Оценка УфС2	Низкий уровень ФС	13	21,3
	Уровень ФС ниже среднего	9	14,8
	Средний уровень ФС	12	19,7
	Уровень ФС выше среднего	10	16,4
	Высокий уровень ФС	17	27,9
Оценка Ап1	Срыв адаптации	1	1,2
	Неудовлетворительная адаптация	13	16,0
	Напряжение адаптации	53	65,4
	Удовлетворительная адаптация	14	17,3
Оценка Ап2	Срыв адаптации	1	1,6
	Неудовлетворительная адаптация	8	13,1
	Напряжение адаптации	37	60,7
	Удовлетворительная адаптация	15	24,6
Примечание – 1 – до начала трудовой практики, 2 – по окончании трудовой практики			

Таблица 7 – Описательная статистика количественных переменных морфометрических показателей группы сравнения

Показатели	$M \pm SD / Me$	95%ДИ/Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	n	min	max
Вес, Me (кг.)	68,0	57,0-77,0	49	40,0	155,0
Возраст, M±SD (лет)	41±11	38-44	49	20	60
Рост, M±SD (см.)	165±8	163-167	49	150	183
ЖЕЛ 2, Me (л.)	3200	3000-300	49	1600	6000
Сила правой кисти 2, M±SD (кг.)	25±10	22-28	49	5	45
Сила левой кисти 2, M±SD (кг.)	21±9	19-24	47	0	45
Сатурация 2, Me(%)	98	97-99	49	92	99
САД2, Me (мм.рт.ст.)	126	117-145	49	83	188
ДАД2, M±SD(мм.рт.ст.)	83±12	80-86	49	56	113
АП2, Me(ед.)	2,66	2,41-2,88	49	1,65	4,13
Примечание – 1 – до начала трудовой практики, 2 – по окончании трудовой практики					

Таблица 8 – Описательная статистика количественных переменных показателей стрессчувствительности и социально-психологической адаптации группы сравнения

Показатели	$M \pm SD / Me$	95%ДИ/Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	n	min	max
Базовая стрессчувствительность 2, $M \pm SD$ (ед.)	93±23	83-102	27	57	145
Динамическая стрессчувствительность 2, $M \pm SD$ (ед.)	26±11	22-31	27	4	49
Стрессчувствительность 2, $M \pm SD$ (ед.)	118±31	106-131	27	69	192
Адаптивность 2, Me	58	53-65	28	47	90
Принятие себя 2, $M \pm SD$	65±15	59-71	28	42	100
Принятие других 2, $M \pm SD$ (ед.)	64±13	59-70	28	40	100
Эмоциональный комфорт 2, $M \pm SD$ (ед.)	58±18	51-65	28	28	100
Внутренний контроль 2, $M \pm SD$ (ед.)	64±14	59-70	28	41	100
Доминирование 2, $M \pm SD$ (ед.)	42±22	33-50	28	0	93
Примечание – 1 – до начала трудовой практики, 2 – по окончании трудовой практики					

Таблица 9 – Описательная статистика количественных переменных показателей ВСР функциональной (ф) и ортостатической (о) пробы группы сравнения

Показатели	$M \pm SD / Me$	95%ДИ/Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	n	min	max
HR2 ф, $M \pm SD$	71±12	6-74	49	52	104
HR2 о, $M \pm SD$	80±10	77-83	49	61	105

*Продолжение Таблицы 9*

Показатели	M±SD/Me	95% ДИ Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	n	min	max
RRNN2ф, M±SD	874±146	832-916	49	575	1150
RRNN2o, M±SD	759±99	731-788	49	570	987
SDNN2ф, Me	37	24-54	49	12	233
SDNN 2o, Me	35	24-44	49	16	98
RMSD 2ф, Me	27	18-46	49	9	340
RMSD2o, Me	20	14-26	49	8	89
pNN50 2ф, Me	3,90	0,50-20,60	49	0,00	69,70
pNN50 2o, Me	1,00	0,30-4,70	49	0,00	26,40
CV 2ф, Me	4,39	3,10-5,42	49	1,47	20,88
CV 2o, Me	4,68	3,43-5,65	49	2,17	10,53
Mo 2ф, Me	0,86	0,77-1,02	49	0,58	2,09
Mo 2o, M±SD	0,76±0,10	0,73-0,79	49	0,57	1,00
AMo 2ф, Me	54	426-8	49	20	375
AMo2o, M±SD	54±15	50-59	49	28	88
MxDMn 2ф, Me	0,24	0,12-0,30	49	0,06	1,10
MxDMn 2o, Me	0	0-0	49	0	1
MxRMn 2ф, Me	1,26	1,15-1,39	49	1,08	2,12
MxRMn 2o, Me	1,25	1,17-1,34	49	1,09	2,43
SI 2ф, Me	138	70-328	49	13	998

*Продолжение Таблицы 9*

Показатели	$M \pm SD / Me$	95%ДИ/Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	n	min	max
SI2o, Me	197	121-88	49	31	968
ВР 2ф, Me	0,25	0,17-0,32	49	0,07	1,19
ВР 2o, Me	0,20	0,15-0,31	49	0,01	213,00
ИВР 2ф, Me	204	119-457	49	27	2407
ИВР 2o, Me	260	165-449	49	55	1040
ПАПР 2ф, Me	55	39-85	49	18	164
ПАПР 2o, Me	65	51-94	49	35	136
ВПР 2ф, Me	5	3-9	49	0	19
ВПР 2o, Me	6	4-10	49	2	18
CC1 2ф, Me	0	0-1	49	-0	1
CC1 2o, Me	1	1-1	49	-0	1
CCo 2ф, Me	2,80	1,80-5,00	49	0,50	30,50
CCo 2o, Me	4,30	2,80-8,00	49	0,80	28,80
Tp 2ф, Me	1104	518-2822	49	17	38112490
TP 2o, Me	1137	554-1721	49	24	5838
VLF 2ф, Me	698	263-1379	49	37	69731310
VLF 2o, Me	499	236-1025	49	99	3326
LF 2ф, Me	284	157-645	49	15	5867964
LF 2o, Me	380	129-584	49	31	3055
HF 2ф, Me	353	137-991	49	12	1167205

*Продолжение Таблицы 9*

Показатели	$M \pm SD / Me$	95%ДИ/Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	n	min	max
HF 2o, Me	119	68-53	49	18	2175
LF/HF 2ф, Me	1,18	0,62-1,82	49	0,29	5,03
LF/HF 2o, Me	2,19	1,21-4,78	49	0,47	79,00
VLF % 2ф, M±SD	48±19	43-54	49	10	91
VLF % 2o, Me	50	36-63	49	13	795
HF % 2ф, M±SD	26±14	22-30	49	2	56
LF % 2ф, M SD	26±11	23-29	49	8	58
LF % 2o, MSD	33±14	29-37	49	8	61
HF% 2o, Me	17	8-24	49	3	52
K 30/15 2, M±SD	1,00±0,14	0,96-1,04	49	0,70	1,32
Примечание – 1 – до начала трудовой практики, 2 – по окончании трудовой практики					

Таблица 10 – Описательная статистика количественных переменных показателей электрофоретической активности буккального эпителия группы сравнения

Показатели	$M \pm SD / Me$	95%ДИ/Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	n	min	max
Активность клеток 2, Me (%)	8,50	0,00 – 55,25	34	0,00	100,00
Средняя амплитуда колебания клеток2, Me (мкм)	0,20	0,00 – 0,73	34	0,00	1,70
Примечание – 1 – до начала трудовой практики, 2 – по окончании трудовой практики					

Таблица 11 – Описательная статистика категориальных переменных группы сравнения

Показатели	Категории	Абс.	%
Группа инвалидности	1 группа инвалидности	1	2,0
	2 группа инвалидности	18	36,7
	3 группа инвалидности	30	61,2
Категория инвалидности	Инвалид детства	17	34,7
	Инвалид по общему заболеванию	32	65,3
Город	Житель Ижевска	14	28,6
	Житель Вотkinsка	12	24,5
	Житель Можги	10	20,4
	Житель Як-Бодыи	13	26,5
Пол	Женский пол	27	55,1
	Мужской пол	22	44,9
Образование	Без образования	0	0,0
	Общее образование	2	4,1
	Среднее образование	19	38,8
	Средне-специальное образование	25	51,0
	Высшее образование	3	6,1

*Продолжение Таблицы 11*

Показатели	Категории	Абс.	%
Оценка УФС	Низкий УФС	13	26,5
	УФС ниже среднего	10	20,4
	Средний УФС	8	16,3
	УФС выше среднего	6	12,2
	Высокий УФС	12	24,5
Оценка АП	Срыв адаптации	0	0,0
	Неудовлетворительная адаптация	8	16,3
	Напряжение адаптации	36	73,5
	Удовлетворительная адаптация	5	10,2