Научно-исследовательский
центр «Иннова»

СОВРЕМЕННАЯ НАУКА: ЭКСПЕРИМЕНТ И НАУЧНАЯ ДИСКУССИЯ

Сборник научных трудов по материалам
X Международной научно-практической конференции,
24 декабря 2022 года, г.-к. Анапа

Анапа
2022

УДК 00(082) + 001.18 + 001.89
ББК 94.3 + 72.4: 72.5
С56

Научный редактор:
Скорикова Екатерина Николаевна

Редакционная коллегия:
Бондаренко С.В. к.э.н., профессор (Краснодар), **Дегтярев Г.В.** д.т.н., профессор (Краснодар), **Хилько Н.А.** д.э.н., доцент (Новороссийск), **Ожерельева Н.Р.** к.э.н., доцент (Анапа), **Сайда С.К.** к.т.н., доцент (Краснодар), **Климов С.В.** к.п.н., доцент (Пермь), **Михайлов В.И.** к.ю.н., доцент (Москва).

С56 **Современная наука: эксперимент и научная дискуссия.** Сборник научных трудов по материалам X Международной научно-практической конференции (г.-к. Анапа, 24 декабря 2022 г.). – Анапа: Изд-во «НИЦ ЭСП» в ЮФО, 2022. - 69 с.

В настоящем издании представлены материалы X Международной научно-практической конференции «Современная наука: эксперимент и научная дискуссия», состоявшейся 24 декабря 2022 года в г.-к. Анапа. Материалы конференции посвящены актуальным проблемам науки, общества и образования. Рассматриваются теоретические и методологические вопросы в социальных, гуманитарных и естественных науках.

Издание предназначено для научных работников, преподавателей, аспирантов, всех, кто интересуется достижениями современной науки.

За содержание и достоверность статей, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Информация об опубликованных статьях размещена на платформе научной электронной библиотеки (eLIBRARY.ru). **Договор № 2341-12/2017К от 27.12.2017 г.**

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте:
www.innova-science.ru.

УДК 00(082) + 001.18 + 001.89
ББК 94.3 + 72.4: 72.5

© Коллектив авторов, 2022.
© Изд-во «НИЦ ЭСП» в ЮФО (подразделение НИЦ «Иннова»), 2022.

ISBN 978-5-95356-031-3

СОДЕРЖАНИЕ

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

КОМПЕНСАЦИЯ МОРАЛЬНОГО ВРЕДА В РОССИИ И СТРАНАХ АНГЛОСАКСОНСКОЙ ПРАВОВОЙ СИСТЕМЫ

Андреев Геннадий Павлович ***5***

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОЛИГРАФА ПРИ РАСКРЫТИИ И РАССЛЕДОВАНИИ ПРЕСТУПЛЕНИЙ

Голованева Анна Дмитриевна

Дуданов Кирилл Анатольевич ***11***

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

МЕХАНИЗМЫ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ ИСТИННОЙ ЭКЗЕМЕ

Арутюнян Эмма Эдуардовна ***18***

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОАКУСТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ ОСТРЫЙ ИНФАРКТ МИОКАРДА

Федоров Сергей Александрович

Иванов Михаил Валерьевич ***24***

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ В РОССИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Блезнюкова Анастасия Владимировна ***33***

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОСОБЕННОСТИ СВЯЗИ ПРОКРАСТИНАЦИИ И СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ

Гирявая Валерия Николаевна ***38***

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ НА ПОДОШВЕ МЕРЗЛОГО СЛОЯ ПРОМЕРЗАЮЩЕГО ГРУНТА

Егорова Гульнара Николаевна ***43***

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

МИКРОПЛАСТИЧЕСКАЯ ДЕФОРМАЦИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СТЕКОЛ

Ершова Мария Игоревна ***49***

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СНЕГА, КАК ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ЛЕСНЫХ ДОРОГ НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕСОВ СЕВЕРНОГО УРАЛА

Лабыкин Андрей Анатольевич

Авдеева Валерия Сергеевна

Абрамов Ярослав Игоревич ***54***

КОРРЕЛЯЦИЯ ЭТАПОВ СОСТОЯНИЙ УСЛОВИЙ РАБОТЫ ОДНОКОМПОНЕНТНОГО ГАЗОАНАЛИЗАТОРА С ПОПРАВКОЙ НА ВРЕМЕННЫЕ ДИАПАЗОНЫ

Сергеев Федор Константинович ***58***

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОСОБЕННОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СИЛЬНЫХ ВЕТРОВ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Ткаченко Юрий Юрьевич

Денисов Валерий Иванович ***63***

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 340

КОМПЕНСАЦИЯ МОРАЛЬНОГО ВРЕДА В РОССИИ И СТРАНАХ АНГЛОСАКСОНСКОЙ ПРАВОВОЙ СИСТЕМЫ

Андреев Геннадий Павлович
магистрант
ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет
имени И. Н. Ульянова», г. Чебоксары

Аннотация. *В данной статье рассматриваются термины, которые используются в институте компенсации морального вреда, раскрываются основания для компенсации морального вреда, а также приводятся сходства и различия указанного института в Российской Федерации и в странах Англосаксонской правовой системы.*

Ключевые слова: *моральный вред, компенсация, физические или нравственные страдания, психические страдания, психологическая травма*

Abstract. *This scientific work discusses the terms that are used in the institution of compensation for moral damage, reveals the grounds for compensation for moral damage, and also provides similarities and differences between this institution in the Russian Federation and in the countries of the Anglo-Saxon legal system.*

Keywords: *moral damage, compensation, physical or moral suffering, mental suffering, psychological injury*

Мировое сообщество уделяет значительное внимание защите прав и свобод человека. Всеобщая декларация прав человека, Международный пакт о гражданских и политических правах [6. С. 78–93] закрепляют основные права и свободы человека, уделяя особое внимание естественным и неотъемлемым правам личности, которые включают право на жизнь, неприкосновенность личности, право на честь и достоинство и другие права.

Правовые акты признают определенные естественные права человека и устанавливают обязанность государства обеспечивать соблюдение и надлежащую защиту прав и свобод человека. Например, Конституция Российской Федерации в статье 2 гласит, что «Человек, его права и свободы являются высшей ценностью. Признание, соблюдение и защита прав и свобод человека и гражданина являются обязанностью государства» [1].

Одним из видов вреда, который может быть причинен человеку, является моральный ущерб. Компенсация морального вреда как правовой институт в России начал развиваться относительно недавно. В результате институт находится в зачаточном состоянии и адаптируется к реалиям российской правовой действительности. В странах англосаксонской правовой системы ситуация иная. В этих странах накоплен богатый опыт правового регулирования возмещения морального вреда. Сравнительно-правовой анализ института компенсации морального вреда в России и странах англосаксонской правовой системы, а именно в Англии и США, позволит выявить и найти возможные решения проблемных и дискуссионных вопросов в российском праве. В частности, к таким проблемам относится отсутствие единого подхода к вопросам основания возмещения морального вреда, определения размера компенсации, соотношения с другими видами вреда и другие.

В силу статьи 151 Гражданского кодекса Российской Федерации российский законодатель под моральным ущербом понимает физические или моральные страдания, причиненные действиями, нарушающими личные неимущественные права гражданина или посягающими на его нематериальные блага [2].

Нематериальные блага могут принадлежать гражданину от рождения или в силу закона. К таким нематериальным благам относятся жизнь, здоровье, личное достоинство, деловая репутация, неприкосновенность частной жизни, личная и семейная тайна, имя, авторство, свобода передвижения, свобода выбора места жительства и другие.

Российский законодатель рассматривает моральный ущерб как:

1) моральные переживания, связанные со смертью близких;

2) невозможность продолжения активной общественной жизни, потеря работы;

3) разглашение семейной, врачебной тайны;

4) распространение ложной информации, порочащей честь, достоинство или деловую репутацию гражданина;

5) временное ограничение или лишение каких-либо прав;

6) физическая боль, связанная с травмой, иным повреждением здоровья или в связи с заболеванием.

В странах англосаксонской правовой системы (прежде всего, США и Великобритании) существует аналогичный правовой институт. Однако обычно используется термин “психологическая травма”.

Психологическая травма обычно понимается как «страдание или травма, причиненные человеку, которые могут быть ухудшением ранее существовавшего состояния и которые негативно влияют на функциональную активность, приводящие к искам в суд о возмещении ущерба». Моральный ущерб определяется в правовой системе Англии и Соединенных Штатов Америки как «психологическая травма», «психическая травма», «нервный шок», «обычный шок» [5].

Дифференциация указанных понятий в правовой системе Англии и Соединенных Штатов Америки вызвана, прежде всего, формой вины. Законодательство этих стран устанавливает существенно различные основания ответственности в зависимости от того, был ли причинен моральный ущерб умышленно или по неосторожности.

Кроме того, значительные различия между институтом компенсации морального вреда в странах англосаксонской правовой системы и в России заключаются не только в различии видов морального ущерба. Такие различия также касаются оснований ответственности за причинение морального вреда [4. С. 735].

Так, ответственность за причинение морального вреда в странах англосаксонского права различается в зависимости от умысла виновного.

В России, по общему правилу, в соответствии со статьей 1100

Гражданского кодекса Российской Федерации, моральный вред возмещается независимо от вины причинителя вреда в случаях, когда: - причинен вред жизни или здоровью физического лица источником особой опасности; - физическому лицу причинен ущерб в результате его незаконного осуждения, незаконного возбуждения в отношении него уголовного дела, незаконного применения меры пресечения в виде заключения под стражу в качестве меры пресечения или подписки о невыезде, незаконного наложения административного взыскания в виде ареста или исправительных работ; - ущерб причинен распространением информации, порочащей честь, достоинство и деловую репутацию; в иных случаях, предусмотренных законом.

Вместе с тем, в странах англосаксонского права лицо может быть привлечено к ответственности за неосторожное причинение морального вреда, если имеются следующие причины: - лицо, причинившее вред, было обязано проявлять необходимую осторожность в отношении жертвы; - лицо, причинившее вред, нарушило эту обязанность; - в результате нарушения жертве был причинен психический вред, наступление которого преступник мог разумно предположить.

В то же время для всех государств существуют общие критерии определения оснований ответственности за причинение морального ущерба. К ним относятся: - наличие умысла или халатности при причинении вреда. В зависимости от формы вины определяется характер правовых последствий; - причинно-следственная связь между действиями виновного и психическим вредом, причиненным потерпевшему разумным и своевременным опасением за себя или другого человека, травмами или физическим воздействием, физическим или психическим расстройством.

Стоит отметить, что в последние годы наметилась тенденция к активному развитию института компенсации морального вреда. Это связано с тем, что названный институт является наиболее эффективным, а в некоторых случаях и единственным способом восстановления нарушенных естественных личных неимущественных прав человека. В России институт компенсации морального

вреда появился относительно недавно и находится в зачаточном состоянии, в то время как в странах англосаксонской правовой системы компенсация морального вреда регламентирована достаточно подробно и успешно применяется уже давно [3. С. 1–18].

Возмещение морального вреда в англосаксонской правовой системе, рассмотренной на примере Англии и США, отличается широким разделением видов морального ущерба, дифференциацией оснований ответственности за причинение морального вреда в зависимости от формы вины, а также отнесением деяния, причинившего психический вред лицу, к категориям правонарушений или преступлений.

Изучение положительного опыта, накопленного странами англосаксонской правовой системы за несколько столетий, его анализ и адаптация к условиям российских правовых реалий позволят нам задать вектор развития компенсации морального вреда в России, усовершенствовать этот правовой институт. Именно поэтому проведение сравнительных исследований в этой области представляет особый интерес и актуальность.

Список литературы

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 01.07.2020 № 11-ФКЗ) / Собрание законодательства РФ, 01.07.2020, № 31, ст. 4398.

2. Гражданский Кодекс Российской Федерации. Часть первая: Федеральный закон от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от 21.12.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 29.12.2021) / КонсультантПлюс: справочно-правовая система [Офиц. сайт]. URL: http://www.consultant.ru/ (дата обращения: 04.09.2022).

3. Романчук С. В., Рачева С. С., Укрепление компенсационных основ Защиты нарушенных Субъективных гражданских прав в государствах - членах Европейского Союза и Российской Федерации (Strengthening the Compensatory

Basics for Violated Subjective Civil Rights Protection in the European Union Member States and the Russian Federation). InterEU law east: journal for the international and european law, economics and market integrations, 4, С. 1-18.

4. Табунщиков, А. Т., Анисимов, В. А., Левченко, В. Е., Шадже, М. Г., & Тхабисимов, Х. А. (2018). Институт компенсации морального вреда в гражданском праве стран Содружества Независимых Государств (Institution of compensation for moral harm in civil law of the countries of the Commonwealth of Independent States).

5. Kane, A. W., Dvoskin, J. A. (2011). Evaluation for personal injury claims. New York: Oxford University Press.

6. Young, G. (2008). Psychological injury and law: Defining a field. Psychological Injury and Law, С. 78–93.

УДК 343.983.3

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОЛИГРАФА ПРИ РАСКРЫТИИ И РАССЛЕДОВАНИИ ПРЕСТУПЛЕНИЙ

Голованева Анна Дмитриевна

Дуданов Кирилл Анатольевич

студенты

Научный руководитель: Потапова Наталья Леонидовна,

доцент, кандидат юридических наук, доцент кафедры криминалистики

ФГБОУ ВО «Саратовская государственная юридическая академия»,

город Саратов

Аннотация. *В статье раскрывается криминалистическое значение психофизиологического исследования с использованием полиграфа в расследовании преступлений. Рассматриваются особенности и порядок проведения психофизиологического исследования с использованием полиграфа. Обозначены этапы психофизиологического исследования и раскрыто их содержание. Кроме того, рассмотрены проблемы, возникающие при производстве психофизиологического исследования, влияющие на достоверность полученных результатов.*

Abstract. *The article reveals the criminalistic significance of psychophysiological research using a polygraph in the investigation of crimes. The features and procedure of conducting a psychophysiological study using a polygraph are considered. The stages of psychophysiological research are indicated, and their content is disclosed. In addition, the problems arising during the production of psychophysiological research affecting the reliability of the results obtained are considered.*

Ключевые слова: *психофизиологическое исследование; полиграф; заключения полиграфолога; переключение внимания; химические способы*

противодействия; системы подготовки экспертов

Keywords: *psychophysiological research; polygraph; polygraph examiner's conclusions; attention switching; chemical methods of counteraction; expert training systems*

На современном этапе уголовного судопроизводства остается неразрешенной проблема выявления лжи и определения достоверности показаний свидетелей, потерпевших, обвиняемых и иных участников процесса. В давние времена применялись различные методы выявления сведений, не соответствующих действительным событиям. Например, в таких странах как Древний Китай, Древняя Индия на этапах становления уголовного судопроизводства использовались свои методы установления обстоятельств совершенного деяния. Древний Китай использовал для этого ордалии, испытания рисом: подозреваемый выслушивал обвинение, набрав в рот немного сухого риса. Если рис оставался сухим - его вина доказана. Объяснение этому служило то, что от боязни изобличения останавливается выделение слюны. В связи с этим, общество стремилось найти наиболее гуманный способ, с помощью которого можно было бы безошибочно распознавать ложь, при этом не прибегая к чрезмерному давлению на психику человека и не нанося вреда его здоровью [3, ст. 1].

Прогрессивное развитие науки и техники позволило проводить психофизиологическое исследование с помощью уникального технического средства – полиграфа. Под полиграфом понимают техническое средство, используемое при проведении инструментальных психофизиологических исследований для синхронной регистрации параметров дыхания, сердечно-сосудистой активности, электрического сопротивления кожи, а также, при наличии необходимости и возможности, других физиологических параметров с последующим представлением результатов регистрации этих параметров в аналоговом или цифровом виде, предназначенном для оценки достоверности сообщённой информации [2]Однако в научной среде вопрос о том, имеют ли доказательственное значение результаты психофизиологического исследования с использованием полиграфа, остается проблемным. Мнения ученых, по поводу относимости результатов

психофизиологической экспертизы к доказательственной базе по делу, не имеют единой точки зрения и разделены на три группы. Первая группа полагает, что производство психофизиологической экспертизы не противоречит действующему законодательству и поэтому ее результаты должны признаваться в качестве доказательств. Другая группа ученых категорично отрицает доказательственное значение психофизиологических исследований и экспертиз с использованием полиграфа и выступает против придания исследованиям с использованием полиграфа статуса судебной экспертизы. Третья группа ученых поддерживает позицию, что вопрос о доказательственном значении результатов психофизиологической экспертизы должен принимать суд в каждом конкретном случае.

В практической деятельности следователи СК РФ достаточно часто применяют метод полиграфа, считая его достаточно эффективным. Однако имеющиеся факты несовпадения результатов исследования на полиграфе с другими доказательствами по делу часто заставляют следователей использовать данные результаты только в качестве ориентирующей информации и оставляют открытым вопрос об их доказательственном значении. Существующие между учеными и практиками разногласия по проблемам полиграфа, сложность организации данного вида исследований и экспертиз, отказы граждан от прохождения исследования на полиграфе, а также неприятие судами результатов исследований и экспертиз с использованием полиграфа в качестве доказательств являются серьезными препятствиями для повышения эффективности исследований с использованием полиграфа в раскрытии преступлений.

Целью проведения психофизиологического исследования выступает проверка достоверности информации, сообщаемой обследуемым лицом. Экспертиза может быть проведена как криминалистическое исследование и как процессуальное действие в рамках уголовного судопроизводства, которая назначается при наличии неустранимых противоречий в показаниях участников процесса, либо при явных противоречиях между показаниями и иными доказательствами по делу, а также при отсутствии доказательств

С судебно-медицинской точки зрения психофизиологическое

исследование является одним из наиболее действенных способов собирания, проверки и оценки доказательственной и ориентирующей информации, которою специалист получает в режиме «стимул – психофизиологическая реакция» и режиме «вопрос – ответ», а также вербальных и невербальных коммуникативных приемов (мимики и иных особенностей невербального сопровождения) [4, ст. 213].

Любая проверка на полиграфе — это некая последовательность действий. Она методически выверенная. И первое, что должен сделать полиграфолог, это понять, а пригодно ли лицо для участия в этой процедуре. Изначально с ним проводится предтестовая беседа. Лицо опрашивается по фактам биографии, здоровья, самочувствия и к концу беседы уже на этом этапе у полиграфолога должна сложиться либо обвинительная, либо оправдательная версия, не предвосхищающая результат. Если все в порядке, по формальным основаниям лицо пригодно для продолжения работы, то его просят кратко рассказать об обстоятельствах, по поводу которых проводится психофизиологическое исследование. В этот момент важно, чтобы лицо, которое дает ложные показания, озвучило их в присутствии полиграфолога и, соответственно, на камеру, чтобы его показания были зафиксированы. Поскольку человек, которому скрывать нечего констатирует факты, уже известные эксперту из материалов дела. Затем лицу объясняется, как работает полиграф.

Что регистрирует полиграф? Контроль за дыхательной активностью, контроль потовой активности (это самый тонко настроенный канал реагирования, на который невозможно оказывать воздействие), контроль за артериальным давлением и за всей двигательной активностью человека. Поскольку для проведения психофизиологического исследования необходимо добровольное согласие, то на этом этапе у лица еще раз выясняют о согласии на участие в данном исследовании. После чего следует технический перерыв, во время которого выключается видеокамера и эксперт-полиграфолог может предпринять попытки установления психологического контакта с опрашиваемым, попытаться снять напряжение окружающей обстановки, расположить лицо к доверительному отношению.

После перерыва начинается непосредственно этап тестирования на полиграфе, когда эксперт-полиграфолог задает уже заранее подготовленные тесты, с которыми заранее было ознакомлено опрашиваемое лицо, чтобы у него было понимание, как они будут звучать, и результаты полиграфа были достоверные. После чего полиграфолог обрабатывает результаты психофизиологического исследования и составляет заключение.

По результатам изучения практической деятельности наблюдается следующая статистика: виновные боятся выдать себя отказом и поэтому соглашаются на проведение процедуры или думают, что смогут обмануть полиграф, используя при этом всевозможные механические и химические способы противодействия. Попытки обследуемого подавить естественные физиологические состояния и потребности выявить легко, поскольку есть специальный датчик, который считывает всю двигательную активность (например, чихание, кашель, зуд и т.д.). Если речь идет о фармакологических и медикаментозных способах противодействия, в этом случае человек искажает картину реагирования не на какой-то отдельно взятый вопрос, а полностью меняет состояние своего организма, и эксперту достаточно будет проверить наличие ориентировочного рефлекса, который не поддается воздействию (например, хлопнуть в ладоши и посмотреть на показания датчиков).

Другой практической проблемой является попытка обследуемого обмануть полиграф с помощью переключения внимания. Это сложный процесс для обследуемого лица, который направлен на то, чтобы у эксперта по итогу была такая картина, по которой он не сможет сформулировать однозначный вывод.

Единственно верный способ обмануть не полиграф, а полиграфолога — это не начинать исследование.

В соответствии с частью 1 статьи 88 УПК РФ «Каждое доказательство подлежит оценке с точки зрения относимости, допустимости, достоверности, а все собранные доказательства в совокупности - достаточности для разрешения уголовного дела» [1].

На практике заключения полиграфолога судьями воспринимаются с двух

точек зрения:

1) заключение специалиста и заключение эксперта – это стандартное доказательство и с этой точки зрения заключение эксперта-полиграфолога ничем не отличается по процессуальному статусу от заключения судебно-медицинского эксперта;

2) если говорить с точки зрения содержания (выводы эксперта следствию и суду), то существует такая классификация: доказательство прямое и косвенное, с этой точки зрения заключение полиграфолога, как и заключение эксперта-психиатра – это косвенное доказательство [5, ст. 280].

В процессе исследования был проведен анализ уголовных дел, при расследовании которых проводились психофизиологические исследования с применением полиграфа. Так, в течение 2019 года было зарегистрировано более 10 фактов хищения товарно-материальных ценностей с территории и объектов Международного аэропорта Иркутск. В ходе проведения предварительного расследования указанных фактов проводилась проверка причастности к совершению указанных преступлений ряда сотрудников аэропорта, в том числе путем проведения психофизиологических исследований с применением полиграфа. По результатам исследований у одного из испытуемых была зарегистрирована устойчивая психофизиологическая реакция на вопросы, связанные с событиями преступлений, что стало причиной проведения в отношении него дополнительных оперативно-розыскных мероприятий, в результате которых установлена причастность к совершению хищений и получены иные доказательства, подтверждающие его вину.

Таким образом, можно сделать вывод об отсутствии единой сложившейся практики оценки допустимости и достоверности доказательств, основанных на использовании полиграфа: по одним делам суды принимают их в качестве доказательств, по другим – нет. Такой подход, нарушает принцип равенства граждан перед законом и судом, дает возможность судам произвольно принимать или отказывать по формальным критериям в оценке заключения экспертов-полиграфологов. На наш взгляд, Пленум Верховного Суда РФ обязан сформировать

единообразный подход к оценке достоверности рассматриваемых заключений, основанный на оценке современным научным сообществом методики проведения соответствующих экспертиз, системы подготовки экспертов соответствующей квалификации, требований к оборудованию, используемому при проведении подобных экспертиз.

Список литературы

1. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18.12.2001 № 174-ФЗ (ред. от 18.10.2022) / Собрание законодательства РФ. 2001. № 52 (ч. I). Ст. 4921.

2. Государственные требования к минимуму содержания и уровню требований к специалистам для получения дополнительной квалификации «Специалист по проведению инструментальных психофизиологических опросов» [Электронный ресурс]: [утв. Министерством образования РФ 04 июля 2001 г. № ГТ ППК 02/39] / [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru. (Дата обращения - 02.12.2022).

3. Куликова Е. Г., Шигуров А. В. Проблемы использования полиграфа в современном уголовном процессе России / Политика, государство и право. 2016. № 4. С. 1–4.

4. Машовец А. О. К вопросу о возможности формирования судебных доказательств с применением полиграфа / Вестн. Том. гос. ун-та. 2015. №397. С. 212–217.

5. Свободный Ф. К. Практика применения полиграфа в процессе расследования преступлений: мнения работников следственных подразделений. 2020. № 3. С. 279–285.

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

УДК 616.521+615.8

МЕХАНИЗМЫ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ ИСТИННОЙ ЭКЗЕМЕ

Арутюнян Эмма Эдуардовна
врач-дерматолог
Медицинский Центр «АРБАТКЛИНИК»,
г. Москва
Научный руководитель: Иванова Ирина Ивановна,
д.м.н., доцент
ФБГУ ДПО «ЦГМА» УДП РФ,
город Москва

Аннотация. *В статье представлены результаты влияния курсового использования НИЛИ на иммунологические показатели и параметры перекисного метаболизма у пациентов, страдающих истинной экземой. Установлено, что в основе реализации терапевтической активности лазерного излучения лежат иммуномодулирующий, антиоксидантный и антицитокиновый эффекты, обеспечивающие коррекцию основных звеньев патогенеза развития рассматриваемого дерматоза.*

The article presents the results of the influence of the course use of LILI on immunological parameters and parameters of peroxide metabolism in patients suffering from true eczema. It has been established that the implementation of the therapeutic activity of laser radiation is based on immunomodulatory, antioxidant and anticytokine effects, which ensure the correction of the main links in the pathogenesis of the development of the considered dermatosis.

Ключевые слова: *истинная экзема, низкоинтенсивное лазерное излучение, клеточное звено иммунитета, цитокины, перекисное окисление липидов*

Keywords: *true eczema, low-intensity laser radiation, cellular immunity, cytokines, lipid peroxidation*

Несмотря на достигнутые успехи в терапии истинной экземы (ИЭ), данная проблема по-прежнему остается достаточно актуальной в силу своей распространенности, выраженности субъективных проявлений и рецидивирующего течения. По оценкам специалистов доля истинной экземы в структуре пациентов дерматологического профиля составляет 40 %, а утрата трудоспособности из-за этого заболевания превышает 1/3 от всех трудопотерь, обусловленных дерматозами [1-3].

Традиционная терапия ИЭ нередко оказывается малоэффективной, а применение лекарственных средств часто бывает ограничено их непереносимостью.

Указанные обстоятельства стимулирует постоянный поиск новых перспективных в клиническом отношении методик, направленных на повышение эффективности лечения ИЭ. Конкретным решением данной проблемы выступает применение физиотерапевтических факторов, в частности, низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ), обладающего потенциальной способностью оказывать корригирующее влияние на важные патогенетические механизмы развития данной патологии. Речь идет о проявлении со стороны НИЛИ иммуномодулирующего и антиоксидантного действия, а также эффекта, связанного с улучшение реологических свойств крови [4].

Целью настоящего исследования явилась оценка влияния курсового использования НИЛИ на иммунологические показатели и параметры перекисного метаболизма у пациентов, страдающих истинной экземой.

Исследование было выполнено на базе Медицинского Центр «АРБАТ-КЛИНИК» (г. Москва) с участием 56 пациентов от 20 до 57 лет, у которых клинически была диагностирована истинная экзема. Исследования были проведены с соблюдением принципа добровольного информированного согласия (ГОСТ ИСО 14155-1-2008). Для получения наиболее достоверных сведений было

проведено проспективное контролируемое сравнительное рандомизированное исследование. Для этого все пациенты методом простой фиксированной рандомизации были разделены на 2 группы – контрольную и основную. Пациенты контрольной группы получали стандартное лечение согласно Клиническим рекомендациям (утв. Минздравом России в 2020 г.). В основной группе, дополнительно к стандартной терапии, был выполнен курс инфракрасной лазеротерапии с помощью физиотерапевтического аппарата «BTL-4000».

Для оценки механизма терапевтического действия НИЛИ в крови у пациентов с ИЭ определяли показатели иммунного статуса, содержание интерлейкинов, а также параметры липопероксидации и антиоксидантной защиты.

Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Динамика показателей клеточного звена иммунитета, уровня провоспалительных интерлейкинов, ПОЛ и антиоксидантной защиты у больных истинной экземой при курсовом применении НИЛИ

Показатели	Контрольная группа		Основная группа	
	Исходное состояние	После лечения	Исходное состояние	После лечения
Т-лимфоциты, $*10^9$/л	1,63±0,11	1,56±0,09	1,68±0,12	1,37±0,13*#
CD3+, %	76,2±1,22	75,8±1,24	75,7±1,25	72,6±1,14*#
CD4+, %	46,7±1,56	43,9±1,66*	47,1±1,62	45,4±0,88
CD8+, %	28,3±0,71	25,7±0,56*	29,1±0,75	24,8±0,63*
ИРИ, у. е.	1,65±0,04	1,71±0,05	1,62±0,05	1,83±0,06*#
ФНО-□, пг/мл	2,86±0,55	2,67±0,61	2,92±0,61	1,56±0,45*#
ИЛ-6, пг/мл	2,61±0,28	2,41±0,24	2,70±0,33	2,43±0,21*#
МДА, нмоль/мл	6,7±0,12	5,9±0,15*	6,8±0,16	4,7±0,14*#
Каталаза, ед. акт. /мг Hb	76±0,38	81±0,47	77±0,41	94±0,57*#
СОД, ед. акт. /мг Hb	578±7,4	604±8,5	564±7,9	715±9,9*#

Примечание: * - достоверное отличие от соответствующего показателя исходного состояния при $p < 0,05$; # - достоверное отличие динамики показателя от соответствующих значений в контрольной группе при $p < 0,05$.

Как следует из представленных данных, курсовое применение лазеротерапии вызывало достоверные изменения в составе Т-клеточного звена иммунитета и субпопуляций Т-лимфоцитов (CD4+ и CD8+). В частности, наблюдали достоверное снижение абсолютного количества Т-лимфоцитов (CD3+), связанное в основном со снижением доли Т-эффекторов (CD8+). Относительное количество лимфоцитов хелперно-индукторной субпопуляции (CD4+) достоверно не изменилось. Такое изменение в соотношении субпопуляций Т-звена обеспечило рост иммунорегуляторного индекса до уровня нормального соотношения CD4+ и CD8+.

Заслуживает внимания изменения уровня провоспалительных цитокинов - ФНО-α и ИЛ-6 в основной группе, поскольку этим факторам придается важное патогенетическое значение в поддержании хронического воспаления при ИЭ. Динамика ФНО-α носила более интенсивный характер, приближаясь к нормальным значениям. Выделяясь из стимулированных кератиноцитов и макрофагов, этот полифункциональный цитокин играет ключевую роль в формировании дерматоза [5].

Динамика основных маркеров оксидативного стресса при курсовом использовании НИЛИ свидетельствовала о возрастании антиоксидантного потенциала больных, что проявилось в достоверном снижении уровня вторичного продукта ПОЛ и повышении активности ферментативного представительства антиоксидантной защиты.

Изменения анализируемых параметров в контрольной группе носили менее выраженный характер и проявились незначительной коррекцией параметров Т-лимфоцитарного звена иммунитета.

Анализ полученных данных, а также результаты проведенных в последние годы научных исследований, посвященных применению НИЛИ, позволяет прийти к заключению, что основу терапевтического действия лазера составляют иммуномодулирующие, противовоспалительные и антиоксидантные эффекты, реализуемые на уровне целостного организма. Согласно доминирующей в научной литературе точке зрения указанные эффекты носят кальций-зависимый

характер и являются вторичными по отношению к первично возникающему при воздействии НИЛИ локальному термодинамическому сдвигу (температурному градиенту) [6]. В результате наблюдаемого нарушения термодинамического равновесия происходит выход ионов кальция из внутриклеточных депо с последующим запуском биохимических и физиологических процессов, лежащих в основе вторичных эффектов. К числу таких процессов, обладающих патогенетически ориентированным терапевтическим действием, относятся:

– усиление активности антиоксидантных ферментов; наблюдаемое при лазеротерапии повышении активности каталазы и СОД носит субстрат-зависимый характер [6, 7];

– иммуномодулирующее действие, проявляющееся стимуляцией Т-лимфоцитов через протеинкиназный сигнальный каскад образования м-РНК в этих клетках [6];

– противовоспалительное действие, опосредованное способностью ионов кальция регулировать секрецию цитокинов, в частности, снижать уровень провоспалительных цитокинов ИЛ-2, ИЛ-6 и ФНО-α [8];

– прямое влияние на нейрогуморальную регуляцию и механизмы везикулярного транспорта нейромедиаторов, что лежит в основе терапевтической эффективности НИЛИ [9].

Таким образом, результаты выполненного исследования позволяют сделать вывод о том, что курсовое использование низкоинтенсивного лазерного излучения в лечении больных истинной экземой носит патогенетически оправданный характер, поскольку в основе реализации терапевтической активности лазерного излучения лежат иммуномодулирующий, антиоксидантный и антицитокиновый эффекты, обеспечивающие коррекцию основных звеньев патогенеза развития рассматриваемого дерматоза.

Список литературы

1. Перламутров, Ю. Н. Новые возможности комплексной терапии у

больных хронической истинной экземой с использованием физиотерапевтических средств / Ю. Н. Перламутров, Е. В. Катушенок / Клиническая дерматология и венерология. – 2010. – Т. 8, № 1. – С. 20–23.

2. Клинические рекомендации. Экзема / Общероссийская общественная организация «Российское общество дерматовенерологов и косметологов». – URL: https:// diseases.medelement.com/disease/%D1%8D%D0%BA%D0%B7% D0 %B5%D0%BC%D0%B0-%D0%BA%D0%BF-%D1%80%D1%84-2021/16993

3. Schmitt, J. Eczema / J. Schmitt, C.J. Apfelbacher, C. Flohr // BMJ Clin Evid. – 2011. –17; 2011:1716.

4. Исаков**,** С. А. Внутрисосудистая лазерная терапия у больных атопическим дерматитом и экземой / С. А. Исаков **/** Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова. – 2001. – № 1–2. – С. 107–113.

5. Старостенко, В. В. Комбинированная фототерапия хронической экземы / В. В. Старостенко, О. А. Сидоренко, Л. П. Сизякина /Вестник последипломного медицинского образования. – 2014. – №4, – С. 69–70.

6. Москвин, С. В. Эффективность лазерной терапии. Серия «Эффективная лазерная терапия». Т. 2. – М.–Тверь: «Триада», 2014. – 896 с.

7. Van der Vliet, A. NADPH oxidases in lung biology and pathology: host defense enzymes, and more / Free Radic. Biol. Med. – 2008. – Vol. 44 (6). – P. 938–955.

8. Ефремова, Ю. И. Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на продукцию цитокинов / Ю. И. Ефремова, Л. Навратил / Медико-биологические проблемы жизнедеятельности. – 2011. – №2 (6). – С. 6–13.

9. Sudhof, T.C. The synaptic vesicle cycle / T.C. Sudhof / Annu Rev Neurosci. – 2004. – № 27. – P.509–547.

УДК 615.837;612.821; 616.12

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОАКУСТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ ОСТРЫЙ ИНФАРКТ МИОКАРДА

Федоров Сергей Александрович
заместитель генерального директора
Иванов Михаил Валерьевич
руководитель Департамента маркетинга,
ООО «АКСМА», г. Москва
Научный руководитель: Нагорнев Сергей Николаевич,
д.м.н., профессор
ФБГУ ДПО «ЦГМА» УДП РФ,
город Москва

Аннотация. *В статье представлены результаты использования бинауральной стимуляции головного мозга для коррекции психоэмоционального статуса пациентов, перенесших острый инфаркт миокарда. Установлено, что проведение курса реабилитации с применением биоакустического воздействия оказывает положительное влияние на психофизиологическое состояние больных, достоверно снижая выраженность расстройств тревожного спектра (уровень реактивной тревожности и оценка по шкале Шихана) и вызывая повышение доменов самочувствия, активности и настроения.*

The article presents the results of using binaural brain stimulation to correct the psycho-emotional status of patients after acute myocardial infarction. It has been established that the course of rehabilitation with the use of bioacoustic exposure has a positive effect on the psychophysiological state of patients, significantly reducing the

severity of anxiety spectrum disorders (the level of reactive anxiety and the Sheehan score) and causing an increase in the domains of well-being, activity and mood.

Ключевые слова: *бинауральная стимуляция, инфаркт миокарда, психоэмоциональный статус, биоакустическое воздействие, кардиореабилитация*

Keywords: *binaural stimulation, myocardial infarction, psychoemotional status, bioacoustic impact, cardiorehabilitation*

Согласно определению ВОЗ, кардиореабилитация представляет собой комплекс мероприятий, позволяющий больным с хроническими или перенесенными острыми сердечно-сосудистыми заболеваниями сохранить или восстановить свой социальный статус и вести активный образ жизни. Включение психокорригирующих воздействий в кардиореабилитацию в настоящее время признается важной мерой по обоснованию её эффективности, что обусловлено высокой распространенностью нарушений психической адаптации у пациентов на разных этапах восстановления и существенным влиянием этих нарушений на медицинский и психосоциальный прогноз [1, 2].

Направленность психологической коррекции при реабилитации пациентов, перенёсших инфаркт миокарда (ИМ), в значительной мере зависит от этапа реабилитационного процесса (или этапа адаптации пациента к ситуации болезни). Однако необходимо отметить, что, несмотря на определенную специфичность, «мишени» психологической коррекции, то есть психологические факторы риска неблагоприятной клинической динамики и неблагоприятного психосоциального прогноза, в целом носят универсальный характер. К этим универсальным факторам риска относятся:

– стресс (острый и хронический);

– тревожные и депрессивные состояния и расстройства;

– враждебность;

– личность типа D;

– пессимистичность;

– низкий уровень социальной поддержки, социальная изоляция.

Среди пациентов, перенёсших ИМ, чаще встречаются лица с комплексом неблагоприятных эмоционально-личностных характеристик, те, которые недавно или актуально переживали стрессовые/психотравмирующие обстоятельства (помимо факта болезни) или испытывали дефицит поддерживающих социальных взаимоотношений. По сути, психосоциальные факторы риска, которые сформировали предрасположенность к ИМ, сохраняя свою актуальность в дальнейшем, продолжают негативно влиять на процесс адаптации личности к болезни [1, 5].

Сложившаяся ситуация стимулирует постоянный поиск новых технологических подходов и решений, направленных на повышение эффективности психологической коррекции пациентов после перенесенного ИМ. В этой связи интерес исследователей и практикующих врачей в последнее время все чаще стал смещаться в сторону немедикаментозных технологий, в частности, аудиовизуального психофизиологического воздействия, применение которого сопровождается коррекцией психоэмоционального статуса, повышает резервные возможности ЦНС, а также умственную и физическую работоспособность [3, 4].

В этой связи целью настоящего исследования явилась оценка эффективности применения метода светозвуковой стимуляции мозга с помощью запрограммированных резонансно-акустических колебаний сигналов для коррекции психосоматического состояния пациентов после острого инфаркта миокарда.

Под наблюдением в отделении медицинской реабилитации взрослых для пациентов с соматическими заболеваниями ГАУЗ «Городская клиническая больница №7» г. Казани находилось 67 пациентов после острого инфаркта миокарда и нестабильной стенокардии, из них 32 мужчин, 35 женщин. Средний возраст пациентов составил 65,4±0,22 лет, оценка по шкале реабилитационной маршрутизации - 3,7±0,03 балла.

Методом простой фиксированной рандомизации с использованием специальной компьютерной программы все пациенты были разделены на две группы (контрольную и основную). В контрольной группе (33 пациента) проводили реабилитационные мероприятия по общепринятому подходу (медикаментозное

лечение, ЛФК, физиотерапия, занятия с психологом). Пациенты основной группы (34 пациента) получали корригирующие воздействия с помощью программно-аппаратного резонансно-акустического реабилитационного комплекса (ПРАК), включающие 15 сеансов, проводимых по схеме: первые пять сеансов проводятся 2 раза в день, ежедневно; после 5-го сеанса очередные сеансы проводятся один раз в день. Все исследовательские процедуры были проведены после подписания пациентами информированного согласия.

Оценку эффективности коррекции у пациентов после острого инфаркта миокарда, нестабильной стенокардии на втором этапе медицинской реабилитации проводили по следующим показателям: тест дифференцированной самооценки состояния (САН), тест оценки реактивной тревожности (тест Спилберга-Ханина), шкала общей эффективности терапии Шихана, опросник SF-36 (оценка качества жизни).

В результате к концу курса реабилитации у пациентов основной группы наблюдали достоверно более выраженное улучшение психоэмоционального состояния, оцениваемого по шкале САН, по сравнению с контрольной группой. Также у 78% пациентов основной группы после комплексного лечения с применением ПРАК наблюдали более низкий, чем в контроле, уровень реактивной тревожности по шкале Спилберга-Ханина: 25 [22;27] и 35 [32;42,5] баллов соответственно ($p < 0,05$). У пациентов обеих групп отсутствовала клинически выраженная тревога согласно шкале Шихана. Однако при этом общий балл по шкале в основной группе был на 75% ниже, чем в контроле, что свидетельствует о снижении соматических и вегетативных проявлений тревоги, обусловленных воздействием резонансно-акустических колебаний.

Дополнительно у пациентов основной группы наблюдали достоверное по отношению к контрольной группе повышение на 18,4% ($p < 0,05$) уровня качества жизни, определяемого по опроснику SF-36, на за счет доменов, связанных с оценкой физического функционирования, общего состояния здоровья и жизненной активности.

Индекс восстановления – интегральный показатель, характеризующий

эффективность реабилитации – в основной группе был достоверно выше на 26,2 % контрольной группы, что свидетельствует о большей выраженности и динамики восстановления психосоматических нарушений в группе, где применялось аудиовизуальное воздействие.

Психофизиологические механизмы, лежащие в основе бинауральной стимуляции и определяющие эффективность психокоррекции, во многом связаны с нейрофизиологическими процессами головного мозга. В период бурного развития электроэнцефалографии (ЭЭГ), когда были выделены и записаны электрические потенциалы мозга, было установлено, что головной мозг способен реагировать на ритмичные стимулы, например импульсы сверх слабого электрического тока, световые вспышки и звуковые щелчки, особенно если частота следования стимулов находится в рамках естественного диапазона частот электрических потенциалов мозга (0,5–42,0 Гц). Интенсивнее всего мозг реагирует за стимулами в интервале частот 10,0–25,0 Гц, но при тренировке этот интервал можно расширить на весь диапазон естественных частот мозга.

На сегодняшний день принято выделять пять основных диапазонов частот работы мозга, каждому из которых соответствует свой диапазон частот и состояние сознания, при котором он доминирует.

– дельта-диапазон (0,5Гц-4Гц) - фаза глубокого сна;

– тета-диапазон (4Гц-8Гц) - фаза быстрого сна, полудрема;

– альфа-диапазон (8Гц-13Гц) - расслабление;

– бета-диапазон (13Гц-45Гц) - активное бодрствование;

– гамма-диапазон (45Гц-60Гц) - измененное состояние сознания (труднодостижимо, малоизученно).

Открытие волновых диапазонов и их значимости позволило обосновать систему тренировки мозга для достижения необходимых состояний посредством воздействия этими волновыми диапазонами на состояние человека.

Одним из самых эффективных (наряду со световыми вспышками) способов организации и изменения колебаний мозга (и связанных с ними психофизиологические состояний), одновременно обеспечивающих высокую

синхронизацию обоих полушарий, являются бинауральные биения.

Программа предусматривает стимуляцию мозга путем внешнего зрительного и звукового воздействия. Основная цель данного метода заключается в том, чтобы, воздействуя на мозг с определенной частотой изменить текущее состояние работы мозга. Например, для достижения пред сонным состоянием, нужно установить частоту тета-диапазона. Длительность воздействия, требуемая для изменения состояния работы мозга, зависит от особенностей человека и текущих условий. На некоторых методика начинает действовать через 10 минут, а на некоторых только через полчаса.

К настоящему времени установлено, что, накладывая бинауральные ритмы друг на друга в несколько «слоев», можно формировать ритмическую активность мозга в необходимом направлении, и таким образом вызывать у человека соответствующую картину ЭЭГ (т. е. «картину» биоэлектрических колебаний мозга), а вместе с ней и состояние сознания, которому свойственна эта «картина» [6, 7].

ПРАК воздействует на оба полушария мозга сочетанием специальных аудио-, видео- и светосигналов, которые стимулируют процесс выработки нейротрасмиттеров в виде дофамина, серотонина бета-эндорфинов и энкефалинов. Здоровый человек не нуждается в подобной стимуляции. Но если человек находится в состоянии стресса, ему требуется либо введение нейромедиаторов или их синтетических аналогов, либо дополнительная стимуляция. Комплекс ПРАК успешно решает эту задачу: 30-минутный сеанс равен по воздействию 8-часовому сну, снимает нервное напряжение и избавляет от тревожности.

ПРАК успешно прошел клинические исследования в ряде ЛПУ субъектов России, что позволило включить данный АПК табель оснащения отделений медицинской реабилитации пациентов с нарушением функций периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата (Приказ МЗ №788н от 31.07.2020).

На сегодняшний день считается доказанным эффективность использования метода светозвуковой стимуляции для:

– снижения стрессовых влияний, быстрой релаксации, снятия усталости,

нормализации сна, улучшения памяти;

– активизации восстановительных процессов и усиления иммунитета;

– улучшения интеллектуальных функций;

– облегчения приступов мигрени;

– уменьшения выраженности хронического болевого синдрома;

– профилактики десинхронозов при смене часовых поясов;

– активизации процессов обучения и творческих возможностей;

– при синдроме дефицита внимания;

– облегчения введения в состояние транса и гипноза;

– ускорения освоения и проведения медитативных техник;

– улучшения физической работоспособности, концентрации и мобилизации воли и ресурсов организма;

– улучшения настроения и самочувствия;

– изменения отношения к психотравмирующим ситуациям и уменьшения уровня тревожности.

Противопоказания к методу:

– склонность к любым формам эпилепсии;

– аритмии различного генеза;

– регулярный прием психотропных средств (наркотики, транквилизаторы и др.);

– повышенная светочувствительность;

– установленный кардиостимулятор.

Возможность осуществления направленной ЭЭГ-активации за счет варьирования частотой сенсорного стимула открывает широкие возможности по управлению функциональным состоянием головного мозга как основы экстренной психофизиологической коррекции.

Исследования показали, что 80–100% пациентов после 5 минут прослушивания испытывают состояние глубокого расслабления, а также уменьшение имеющихся болевых симптомов. Чем больше время, на протяжении которого

человек работает с бинауральными ритмами, тем легче ему возбуждать и поддерживать у себя в мозгу альфа- и тета-ритмы.

Таким образом, применение свето-звуковой стимуляции головного мозга с помощью ПРАК в комплексной реабилитации пациентов после перенесенного острого инфаркта миокарда, нестабильной стенокардии способствует улучшению их психоэмоционального статуса за счет уменьшения уровня реактивной тревожности, снижения выраженности соматических и вегетативных проявлений тревоги, что формирует повышенную толерантность к физической нагрузке, а также рост активности, участия и качества жизни в целом. Высокая эффективность, отсутствие негативных явлений, быстрое достижение положительного эффекта, а также техническая простота использования в условиях стационара, поликлинического звена и, что важно подчеркнуть, на этапе санаторно-курортного лечения дает полное основание рекомендовать ПРАК к широкому внедрению в систему лечебных, реабилитационных, профилактических и оздоровительных мероприятий, направленных на восстановление функциональных резервов человека и повышения уровня его здоровья после обострения хронических неинфекционных заболеваний, психосоматической патологии, а также после перенесенной новой коронавирусной инфекции COVID 19.

Список литературы

1. Чукина, И. М. Психологические аспекты ранней реабилитации пациентов, перенесших острый инфаркт миокарда / И. М. Чукина, М. В. Никитин, Т. А. Князева / Физиотерапевт. – 2017. – № 2. – С. 9–13.

2. Лямина, Н. П. Качество жизни - интегральный показатель в оценке эффективности программ кардиореабилитации / Н. П. Лямина, И. В. Погонченкова, А. А. Тяжельников [и др.]. / Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2020. – Т. 97, № 6–2. – С. 71–72.

3. Щегольков, А. М. Применение методов биоуправления в комплексной медицинской реабилитации больных гипертонической болезнью / А. М. Щегольков, М. Д. Дыбов, А. А. Будко [и др.]. / Клиническая медицина. – 2009. – Т.

87, № 4. – С. 24–27.

4. Щегольков, А. М. Современные методы биоуправления в медицинской реабилитации больных с психосоматической патологией / А. М. Щегольков, М. Д. Дыбов, А. А. Будко [и др.]. / Вестник восстановительной медицины. – 2008. – № 3 (25). – С. 13–16.

5. Араби Л.С. Аудиовизуальная стимуляция в комплексной терапии психогенно обусловленных расстройств / Л.С. Араби, В. Н. Сысоев, Т. В. Кремнева / Вестник психотерапии. – 2011. – № 39 (44). – С. 9–17.

6. Ашанина, Е. Н. Теория и практика коррекции дезадаптивных нервно-психических состояний с помощью аудиовизуального воздействия и биологически обратной связи / Е. Н. Ашанина, Д. В. Кулаков. – СПб.: Политехника-сервис, 2012. – 101 с.

7. Саморегуляция психофизиологического состояния раненых и больных на основе методики биоакустической коррекции / Учебно-методическое пособие. – М.: ГИУВ МО РФ 2011. - 33 с.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 338

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ В РОССИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Блезнюкова Анастасия Владимировна

бакалавр

Научный руководитель: Насыбулина Вероника Павловна,

к.э.н., доцент

ФГБОУ «Краснодарский филиал РЭУ им. Г. В. Плеханова»,

город Краснодар

Аннотация. *В статье рассмотрены основные проблемы, связанные с замещением импортной продукции в России в современных экономических и геополитических условиях. Также рассмотрены отрасли, где развитие отечественной продукции проходило в первую очередь, рассмотрен отчет замены импорта отечественной продукцией в сфере аграрного сектора.*

The article deals with the main problems associated with the substitution of imported products in Russia in the current economic and geopolitical conditions. The industries where the development of domestic products took place in the first place were also considered, the report on the replacement of imports with domestic products in the agricultural sector was considered.

Ключевые слова: *импортозамещение, санкции, качество, субсидии, национальная промышленность*

Keywords: *import substitution, sanctions, quality, subsidies, national industry*

Нынешняя геополитическая ситуация ставит новые условия и преграды в осуществлении внешней торговли между государствами-партнерами. Россия в современных условиях, а именно санкции, уход зарубежных компаний с отечественного рынка, разрыв внешнеторговых отношений, что в свою очередь сокращает поступление импортных товаров, вынуждена осуществлять замену

недостающей продукции отечественным производством. Но способна ли Российская Федерация полностью обеспечивать себя всем необходимым продовольствием без помощи зарубежных стран?

На данный момент для России созданы идеальные условия, чтобы развивать собственную промышленность. Но стоит отметить, что замена импортной продукции отечественной на ранних стадиях не всегда имеет положительный экономический эффект, так как отечественная продукция может уступать импортной в качестве и продвижении на национальные рынки. В России проведение политики, нацеленной на импортозамещение, вскрыло ряд проблем: повышение цен на продукцию, снижение качества продукции, так как число конкурентов на внутреннем рынке сократилось, процесс импртозамещения проводится через государственные и муниципальные закупки, а также высокий уровень коррупции на всех уровнях [3]. Данный процесс требует немало времени, а также нуждается в государственной поддержке, чтобы национальный продукт достиг уровня зарубежного по качеству и уровню доверия у потребителей. Данное направление развития экономики позволяет легче переживать экономические «потрясения», способствует повышению уровня жизни населения [4].

Политика, подразумевающая импортозамещение, начала проводиться до нынешних событий. Основной упор на развитие национального производства был направлен в сферы аграрного сектора, машиностроения, а также IT. Данные области являются наиболее важными, так как от их уровня развития зависят существование государства.

Аграрный сектор добился наибольших успехов по замещению импортной продукции. Согласно данным Росстата, отраженным в таблице 1, в период с января по октябрь 2022 года в сравнении с 2021 годом увеличился процент импортозамещения почти по всем основным позициям: мяса, свежей рыбы и молочной продукции. Стоит отметить, что данных успехов не удалось добиться в таких видах продукции как овощи, фруктовой и ягодной продукции, некоторых видов рыбной продукции [2].

Таблица 1 - Производство основных видов импортозамещающих пищевых продуктов в Российской Федерации (тыс. тонн) [2]

	2021	Январь-октябрь 2022	Январь-октябрь 2022 в % к январю-октябрю 2021
Мясо крупного рогатого скота (говядина и телятина) парное, остывшее или охлажденное, в том числе для детского питания	305	238	94,1
Свинина замороженная, в том числе для детского питания	421	389	103,4
Мясо и субпродукты пищевые домашней птицы	4860	4146	103,0
Изделия колбасные, включая изделия колбасные для детского питания	2448	2026	101,2
Рыба морская живая, не являющаяся продукцией рыбоводства	159	140	117,6
Рыба морская свежая или охлажденная, не являющаяся продукцией рыбоводства	761	631	99,5
Ракообразные немороженые, не являющиеся продукцией рыбоводства	45,4	40,6	105,7
Филе рыбное, мясо рыбы прочее (включая фарш) свежее или охлажденное	18,0	10,6	75,9
Рыба мороженая	3003	2323	107,7
Филе рыбное мороженое	238	227	79,9
Рыба вяленая, соленая и несоленая или в рассоле	125	91,1	89,0
Рыба, включая филе, копченая	69,8	56,8	104,5
Ракообразные мороженые	98,1	61,0	90,8
Овощи (кроме картофеля) и грибы замороженные	135	92,5	81,7
Овощи (кроме картофеля) и грибы, консервированные для кратковременного хранения	35,5	27,8	98,1
Фрукты, ягоды и орехи, свежие или предварительно подвергнутые тепловой обработке, замороженные	44,8	32,8	51,1
Молоко жидкое обработанное, включая молоко для детского питания	5687	4845	101,7
Сливки	238	203	104,7
Творог	497	385	93,7
Масло сливочное	283	264	112,5
Сыры	650	549	102,1

Стоит отметить, что из-за невозможности обеспечить достаточный объем некоторых видов продукции, например молочной, Россия наладила закупки с другими странами, таких как Беларусь и Латинская Америка. Овощная продукция поступает из Китая, рыбная – Фарерские острова и Чили. Следовательно, на данном этапе развития аграрного сектора российская экономика не способна в полной мере обеспечивать население необходимым продовольствием.

В области развития электроники принято Постановление Правительства РФ от 13 октября 2022 г. № 1827, в котором определены правила выделения субсидий из государственного бюджета для создания центров, где должна будет разрабатываться и производиться электроника, микроэлектроника для различных сфер - от бытовой до медицинской и химической. Примерный размер субсидий в 2022–2023 гг. составит 1 млрд руб. [1].

Развитие собственной IT-сферы в 21 веке является ключевой задачей любого развитого суверенного государства, так как все сферы общества – от политической и военной до социальной – зависят от электроники. Сложившаяся ситуация на мировом рынке доказала тот факт, что рынок микроэлектроники в РФ неконкурентоспособен в сравнении с иностранными технологиями, российская экономика по-прежнему зависима от импорта, так как долгое время данная сфера оставалась неприоритетной, инвестиций было минимум, также свою роль сыграла коррупция. Стоит отметить, что попытки «подняться с колен» присутствуют, например, компания «Эльбрус», которая занимается созданием уникальной российской архитектуры микропроцессоров. Также стоит отметить российскую компанию OCS Distribution, которая занимается производством компьютерной техники, серверов, сетевого оборудования и систем хранения данных еще с 2020 года.

Из всего вышесказанного можно сделать следующие выводы. Наибольших успехов по замене зарубежной продукции достиг аграрный сектор, но даже в этой сфере экономики Россия не способна себя полностью обеспечивать отечественным производством. Сфера IT имеет незначительные успехи, полноценное инвестирование началось только пару лет назад. Российская экономика имеет

достаточно ресурсов и возможностей для развития отечественной продукции, которая в будущем сможет конкурировать с западным, если будут решены проблемы, которые препятствуют осуществлению данного уровня развития.

Список литературы

1. Постановление Правительства РФ от 13 октября 2022 г. № 1827.

2. Федеральная служба государственной статистики – Показатели, характеризующие импортозамещение в России - https://rosstat.gov.ru/folder/11188.

3. Атурин В. В. Антироссийские экономические санкции и проблемы импортозамещения в условиях современной международной конкуренции / Вестник евразийской науки. - 2019. - Том 11. № 2. - 5–14 с.

4. Ваганова О. В. Влияние экономических санкций на инновационное развитие России / Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика. 2019. - Том 46. № 1. - 21–30 с.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 159.9

ОСОБЕННОСТИ СВЯЗИ ПРОКРАСТИНАЦИИ И СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ

Гирявая Валерия Николаевна
педагог-психолог
МБ ДОУ д/с №60, город Белгород, Россия

Аннотация. *В статье изучены такие феномены как прокрастинация и стрессоустойчивость и их характеристики. Была рассмотрена личность прокрастинатора и выявлены его поведенческие особенности. А также проанализированы особенности связи прокрастинации и стрессоустойчивости.*

The article examines such phenomena as procrastination and stress resistance and their characteristics. The personality of the procrastinator was examined, and his behavioral features were revealed. The features of the relationship between procrastination and stress resistance were analyzed.

Ключевые слова: *прокрастинация, прокрастинатор, стрессоустойчивость, копинг-стратегия, связь, особенности*

Keywords: *procrastination, procrastinator, stress tolerance, coping strategy, communication, features*

Социальные, экономические, политические условия современного мира требуют от людей высокой результативности, активности, жизнестойкости, умения ставить актуальные запросы личности и общества, задачи и навыки их эффективной реализации. Многозадачность, неопределенность и избыток информации обуславливают возникновение различных трудностей в достижении личных целей и трансформации социальных процессов. Одной из таких трудностей является прокрастинация.

Проблема прокрастинации актуальна сегодня и затрагивает каждого человека. С одной стороны, объективно требуется время для принятия решений, построения планов, с другой стороны, прокрастинация может приобретать тотальный характер, когда все дела откладываются постоянно.

Рассмотрим подробнее феномен прокрастинация. Термин «прокрастинация» (от английского «procrastination») обозначает откладывание, запаздывание, неначинание.

Я. И. Варваричева понимает термин прокрастинация, как «сознательное откладывание субъектом намеченных действий несмотря на то, что это повлечет за собой определенные проблемы» [2].

Дж. Филлипс и Ф. Каннер придерживаются такого мнения, что любая привычка ведет к вознаграждению. В случае с прокрастинацией, вознаграждением считается избавление от стресса, хоть и на небольшой промежуток времени.

Далее рассмотрим понятие стрессоустойчивость. Термин «стрессоустойчивость» исследователями понимается по-разному. П. Б. Зильберман дает определение стрессоустойчивости как «интегративному свойству личности, характеризующееся таким взаимодействием эмоциональных, волевых, интеллектуальных и мотивационных компонентов психической деятельности человека, которые обеспечивают оптимальное успешное достижение цели деятельности в сложной эмотивной обстановке» [3]. Л. Мерфи, Р. Лазарус, С. Фолкман, Н. Сирота, определяют стрессоустойчивость как копинг-механизмы и механизмы психологической защиты.

Высокая стрессоустойчивость способствует эффективному преодолению стрессовых ситуаций. Низкая стрессоустойчивость предполагает неэффективное разрешение стрессовой ситуации, с большими затратами ресурсов (временными, эмоциональными). Учитывая особенности преодоления стрессовых ситуаций высокую стрессоустойчивость, можно соотнести с эффективными копинг-стратегиями поведения, а низкую стрессоустойчивость с неэффективными копинг-стратегиями поведения [1].

К. Лей провел исследование по прокрастинации и стрессоустойчивости.

Он изучал связи между личностной тревожностью, состоянием тревожности, разновидностями совладающего поведения и прокрастинацией. Была выявлена связь между эмоционально-ориентированным копинг-поведением и состоянием тревожности на статистически значимом уровне [2].

Изучалось преодоление бессилия, вызванного прокрастинацией Л. Шуберт-Уолкером и Д. Стюартом. Исследование заключалось в проведение терапевтических сессий, в первой группе, с целью усиления чувства личной власти, во второй группе, традиционных навыков обучения. Было установлено, что первая группа продемонстрировала большее снижение уровня прокрастинации, чем вторая группа. Изменив личные шаблоны прокрастинации путём усиления личной власти в первой группе, исследователи выявили эффективность данной работы [4].

Факторы прокрастинации и её влияние на обучение студентов из университетов изучали С. Султан и Н. Хусейн. В результате исследования были выявлены факторы, вызывающие академическую прокрастинацию: недостаточная коммуникация, излишняя самоуверенность, лень, внешние отвлекающие факторы, недостаток мотивации и интереса, болезни, социальные и семейные проблемы, недостаток консультаций со стороны преподавателей [4].

С. Султан и Н. Хусейн сделали вывод, что «более внимательное отношение педагогов к обучению студентов, введение системы поощрений, развитие академических связей между студентами, разделение работы на более мелкие составляющие, — все это помогает снизить уровень прокрастинации» [2].

Прокрастинация ведет к повышению уровня тревожности и снижению успеваемости, что как результат может привести к отказу от дальнейшего обучения.

В некоторых отечественных исследованиях феномен прокрастинации рассматривают как избегающую стратегию поведения или эмоционально-ориентированную копинг-стратегию. Было установлено, что к частому использованию рационализации в качестве оправдания своего поведения прибегают прокрастинаторы [5].

Е. П. Ивтутина в своей работе обнаружила взаимосвязь между академической прокрастинацией и стратегией совладания «конфронтация» и психологическими механизмами «реактивное образование» и «замещение». Полученные данные свидетельствуют о том, что студенты, склонные к прокрастинации имеют характеристики: конфликтность, несдержаны в проявлении негативных эмоций, часто проявляют импульсивность. Была обнаружена обратная корреляция между копингом «положительная переоценка» и академической прокрастинацией, промедлители трудности рассматривают как негативное явление, где отсутствуют позитивные моменты и не происходит личностного развития. Отрицательная корреляция была выявлена между высокоэффективной копинг-стратегией «планирование решения проблем» и прокрастинацией. Исходя из этого можно сказать, что прокрастинаторы не предпринимать реальных когнитивных и поведенческих действий для разрешения ситуации, а стараются скорее эмоционально совладать с проблемой. Для прокрастинаторов свойственно выбирать стратегии «Бегство-избегание» и «дистанцированние». Прокрастинаторы надеются, что для разрешения ситуации не нужно прилагать усилия и ситуация решится сама собой. У некоторых прокрастинаторов может присутствовать неоправданный перфекционизм, вследствие чего они склонны принимать на себя чрезмерную ответственность, и в итоге деятельность замирает из-за страха ошибиться и груза ответственности [5].

Таким образом, высокая стрессоустойчивость соотносится с эффективными копинг-стратегиями поведения, а низкая стрессоустойчивость с неэффективными копинг-стратегиями поведения.

Теоретический анализ связи прокрастинации и копинг-стратегий показал, что существуют прямые корреляционные связи стратегиями совладания «конфронтация», «дистанцирование», «бегство-избегание» и «принятие ответственности» и прокрастинации. Обратная корреляционная зависимость наблюдается между академической прокрастинацией и копингом «положительная переоценка» [5].

Таким образом, в имеющихся работах по связи стрессоустойчивости и

прокрастинации, стрессоустойчивость чаще рассматривается как совладающее поведение или копинг-стратегии. В связи с вышесказанным можно сделать вывод, что стрессоустойчивость личности связана с прокрастинацией, ее особенностями и характеристиками.

Список литературы

1. Бодров, В. А. Проблема преодоления стресса. «Coping stress» и теоретические подходы к его изучению. Часть 1. / Психологический журнал / Ред. А. Л. Журавлев – 2006. - том 27, №2. – С. 122–133.

2. Варваричева, Я. И. Феномен прокрастинации: проблемы и перспективы исследования/ Я. И. Варваричева / Вопросы психологии. - 2010. - №3. – С. 121–131. 11.

3. Зильберман, П. Б. Эмоциональная устойчивость оператора / Зильберман, П. Б.: автореферат дис. … канд. псих. наук. / АПН СССР. Науч.-исслед. ин-т общей и пед. психологии. – М:б. и., 1970. – 15 с.

4. Карловская, Н. Н. Феноменологический опыт прокрастинации / Н. Н. Карловская. / Социальные проблемы современной России: возможности психологической помощи. Материалы Всероссийской научно-практической конференции (Омск, 11–12 ноября 2010 г.) / Под ред. Л. И. Дементий. – Омск: Изд-во ОмГУ, 2010 – С. 133–137.

5. Нартова-Бочавер, С. К. «Coping behavior» в системе понятий психологии личности / С. К. Нартова-Бочавер / Психологический журнал: Московский городской психолого-педагогический университет - том 18. - 1997. - № 5. - С. 20–30. — URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=22582384 (дата обращения: 20.12.2020). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 624

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ НА ПОДОШВЕ МЕРЗЛОГО СЛОЯ ПРОМЕРЗАЮЩЕГО ГРУНТА

Егорова Гульнара Николаевна
старший преподаватель
ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет
им. М. К. Аммосова», город Якутск

Аннотация. *В статье изучается проблема определения давления на подошве мерзлого слоя промерзающего грунта. Определяемое давление было использовано для моделирования напряженно-деформированного состояние грунта в процессе морозного пучения и оттаивания.*

The article studies the problem of determining the pressure at the bottom of the frozen layer of the freezing soil. The determined pressure was used to simulate the stress-strain state of the soil during frost heaving and thawing.

Ключевые слова: *морозное пучение, моделирование, мерзлый слой почвы, напряженно-деформируемое состояние*

Keywords: *frost heaving, modeling, frozen soil layer, stress-strain state*

Рассматривается некоторая расчетная область, представляющая взаимодействие включения с промерзающим пучинистым грунтом по его боковой поверхности. Данная конструкция представлена в виде неподвижно закрепленной одним концом жесткой балки - консоли (рис. 1).

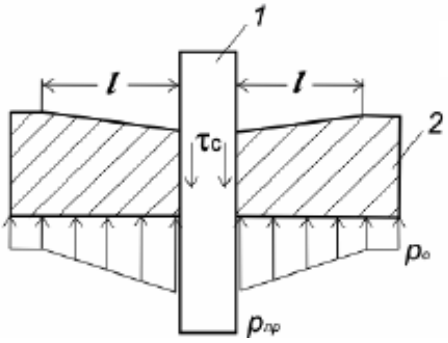

Рис. 1. Расчетная схема взаимодействия включения 1 с мерзлым грунтом

Процесс теплообмена массива грунта с цилиндрическим включением и окружающим атмосферным воздухом описывается дифференциальным уравнением теплопроводности с соответствующими краевыми условиями. Если принять граничные условия по x и y идентичными, то без ущерба для точности вычислений данную трехмерную задачу можно упростить, рассмотрев ее как осесимметричную. При этом ось 0r направлена по поверхности грунта, а ось 0z – по вертикали.

Расчетные значения теплофизических параметров представлены в таблице 1 [1].

Таблица 1

Тип грунта	Плотность скелета, кг/м^3	Теплоемкость, Дж/(кг* ºС)	Теплопроводность Вт/(м ºС)	Пористость, доли	Влажность, доли	Теплоемкость талой породы, кДж/(м^3* ºС)	Теплоемкость мерзлой породы, кДж/(м^3 * ºС)	Теплопроводность талой породы, Вт/(м* ºС)	Теплопроводность мерзлой породы, Вт/(м* ºС)
Песчаный	2620	1800	2,10	0,3	0,17	4531	3736,2	1,568	2,1455

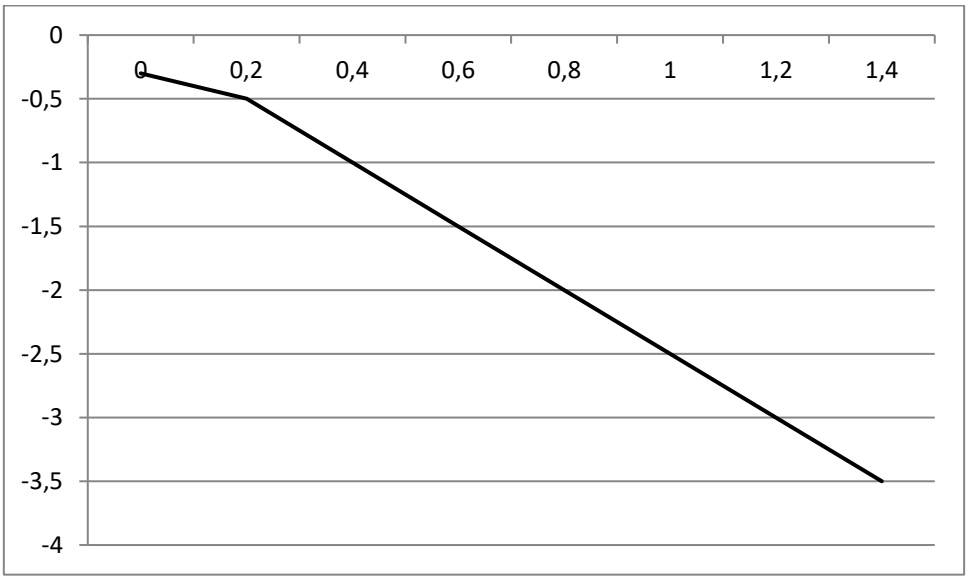

Рисунок 2 - Распределение температуры в МСГ

Расчетная схема взаимодействия включения с промерзающим пучинистым

грунтом по его боковой поверхности представлена в виде неподвижно закрепленной одним концом жесткой балки - консоли (рис. 1). При этом длина жесткой балки-консоли определяется из условия равновесия между удерживающими балку силами смерзания твердомерзлого слоя грунта (ТСГ) с поверхностью фундамента:

$$P_{см} = \tau_c u z', \quad (1)$$

и силами морозного пучения

$$P_0 = p_{пр} F_b, \quad (2)$$

где τ_c – прочность смерзания грунта с боковой поверхностью фундамента (сваи), равная сопротивлению сдвига; u – периметр фундамента, сваи; z' – глубина промерзания; Fb – площадь зоны влияния; $p_{пр}=q_{кр}$ ($q_{кр}$ – критическая нагрузка) [3].

Для определения давления на подошве мерзлого слоя грунта рассматривается грунт, как поровая среда с пористостью m=0,3. Начальное содержание воды в грунте задается водонасыщенностью пор (доли пор занятой влагой $\beta_в$=0,95. При льдообразовании возникает дополнительный объем льда вследствие разницы плотностей воды и льда ($\frac{\rho_л}{\rho_в} = 0{,}917$).

Условие начала деформаций при водонасыщенности, большей минимальной, определяется как необходимая толщина промерзшего слоя [2]:

$$h_M = \frac{H(1-\beta_0)}{1-\frac{\rho_л}{\rho_в}} \quad (3)$$

H – глубина сезонного оттаивания

Распределенные напряжения на нижней кромке мерзлого слоя представляют собой разность сил давления воды и прочности на растяжение скелета грунта. Полные напряжения, приложенные к произвольному сечению, представляются как сумма скелетных напряжений и порового давления

$$\Gamma_{ij} = (1-m)\,\sigma_{ij} - mp\delta_{ij} \quad (4)$$

Для нормальных сил, приложенных к подошве мерзлоты, это

представляется в виде

$$\sigma_{\text{п}} = (1-m)\,\sigma_{\text{р}} - mP \qquad (5)$$

Расчетные значения сопротивления мерзлых грунтов сдвигу по поверхности смерзания $\sigma_{см}$ должны определяться экспериментально для каждого типа грунта. Для оценки можно использовать обобщенные данные, представленные в СНИП [1].

Таблица 2 - Расчетные сопротивления мерзлых грунтов и грунтовых растворов сдвигу по поверхности смерзания

Грунты	Расчетные сопротивления, кПа (кгс/см^3), при температуре грунта, °С											
	–0,3	–0,5	–1	–1,5	–2	–2,5	–3	–3,5	–4	–6	–8	–10
Глинистые	40 (0,4)	60 (0,6)	100 (1,0)	130 (1,3)	150 (1,5)	180 (1,8)	200 (2,0)	230 (2,3)	250 (2,5)	300 (3,0)	340 (3,4)	380 (3,8)
Песчаные	50 (5,0)	80 (8,0)	130 (1,3)	160 (1,6)	200 (2,0)	230 (2,3)	260 (2,6)	290 (2,9)	330 (3,3)	380 (3,8)	440 (4,4)	500 (5,0)
Известково-песчаный раствор	60 (6,0)	90 (9,0)	160 (1,6)	200 (2,0)	230 (2,3)	260 (2,6)	280 (2,8)	300 (3,0)	350 (3,5)	400 (4,0)	460 (4,6)	520 (5,2)

Таблица 5 - Исходные данные для расчета порового давления в грунте

Обозначение/ ед.измерения	наименование	значение
p_0, МПа	атмосферное давление	0,1
$К_в$, МПа	коэффициент пороупругости	2100
m_0	пористость	0,3
$\rho_в$, кг/м^3	плотность воды	1000
$\rho_л$, кг/м^3	плотность льда	917
H, м	глубина сезонного оттаивания	3
$h_м$, м	необходимая толщина промерзшего слоя	1,807
β0	нач содерж водыв грунте	0,95
h, м	расчетная глубина	2

Результаты расчета представлены на рис (3). Расчет проводился для глубины h в пределах значений (2–3 м), с шагом 0,2 м.

Зная значения порового давления по глубине грунта, можно определить нормальные силы, приложенные к подошве мерзлоты по формуле (5). Учитывая то, что промерзание h быть 1–3 м, то значение напряжения для мерзлого песка $\sigma_р$=0,03*200= 6 МПа [1].

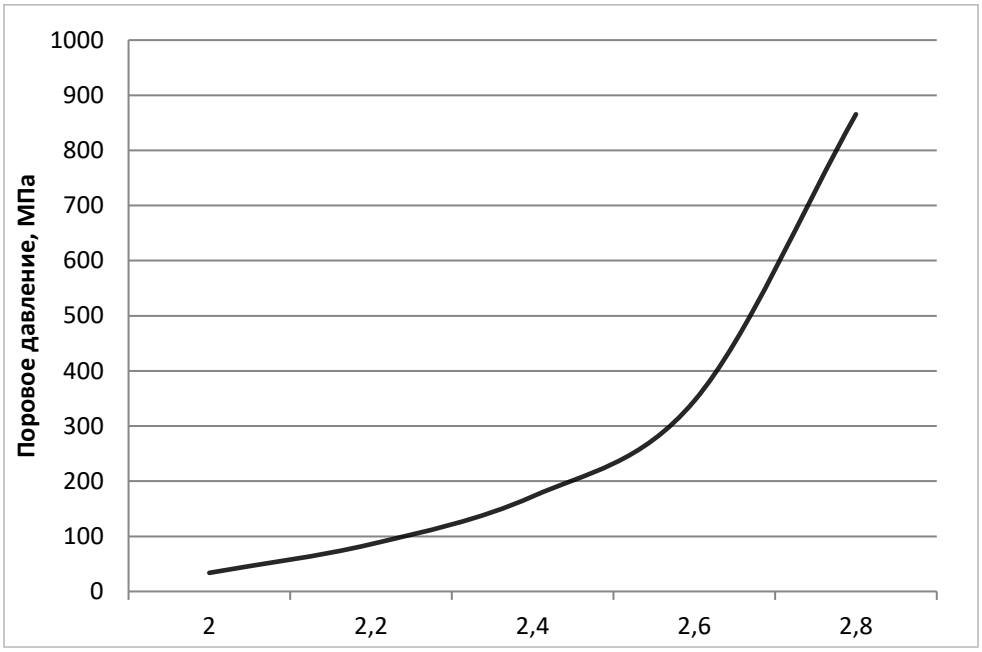

Рисунок 3 - Зависимость порового давления от глубины

Используя найденные значения, определим давление на подошве мерзлой зоны (рис. 4).

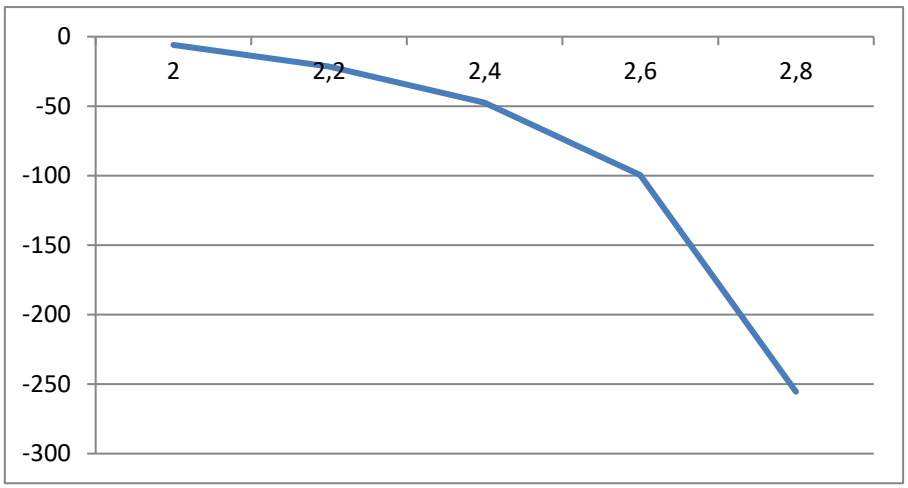

Рисунок 4 - Изменение давления на подошве МСГ

На границе соприкосновения боковой поверхности включения с грунтом задаются значения сил, учитывающие силу смерзания и силу выпучивания грунта, значения которых определяются по формуле 8 с использованием результатов натурных экспериментов. Противоположный конец балки представляет собой фиксированную по Z границу.

Для оценки давления на подошве мерзлого грунта рассчитаны поровые

давления материала (песок с коэффициентом пористости 0,3). При построении математической модели учитываются нормативные параметры, приведенные в СНиП 2.02.04-88.

Список литературы

1. СНиП 2.02.04-88. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах / Госстрой СССР. — М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1990. — 68 с. та. Серия: Естественные науки. 2008. №4. С. 79–84.

2. Изаксон В. Ю. Вопросы механики многолетнемерзлых горных пород. Якутск: ЯНЦ СО РАН СССР, 1991.-211 с.

3. Перетрухин Н. А. Взаимодействие фундаментов с промерзающим пучинистым грунтом / Морозное пучение грунтов и способы защиты сооружений от его воздействия: Тр. ВНИИТС. Вып. 62. М.: Транспорт, 1967. С. 74–99.

4. Павлов А. Р., Матвеева М. В. Численное моделирование динамики морозного пучения грунта / Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Естественные науки. 2008. №4. С. 79–84.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 620.1

МИКРОПЛАСТИЧЕСКАЯ ДЕФОРМАЦИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СТЕКОЛ

Ершова Мария Игоревна

аспирант

Нижегородский государственный технический университет

им. Р. Е. Алексеева

Аннотация. *В статье рассматривается микропластическая деформация металлических стекол. Исследуются экспериментальные признаки микропластичности в номинально упругом и неоднородном режиме деформации, а также анализируется информация, полученная в результате современного атомистического компьютерного моделирования.*

The article deals with microplastic deformation for metal glasses. Experimental signs of microplasticity in nominally elastic and inhomogeneous deformation modes are investigated, and information obtained as a result of modern atomistic computer modeling is analyzed.

Ключевые слова: *металлические стекла, микропластическая деформация, упругая деформация, эксперимент, компьютерное моделирование, предел текучести, напряжение*

Keywords: *metal glasses, microplastic deformation, elastic deformation, experiment, computer modeling, yield strength, voltage*

Металлические стекла, или аморфные сплавы, получают путем охлаждения расплава со скоростью, превышающей скорость кристаллизации. В этом случае зарождение и рост кристаллической фазы становятся невозможными и металл после затвердевания имеет аморфное строение. Высокие скорости охлаждения могут быть достигнуты различными методами, однако наиболее часто

используется закалка из расплава на поверхности быстро вращающегося диска. Этот метод позволяет получить ленту, проволоку, гранулы, порошки.

Определение микропластической деформации для металлических стекол менее прямолинейно, чем для кристаллов. Это связано с тем, что атомарно неупорядоченная структура стекла допускает локальные пластические переходы при любом напряжении. Обоснование этого можно найти в ожидаемых широких распределениях барьерных энергий и скоростей попыток, если рассматривать термически активированные пластические ситуации. Следовательно, истинного предела текучести, определенного для кристаллов, существовать не должно, даже несмотря на то, что оценка отклонений от линейного упругого отклика при низких напряжениях экспериментально очень сложна. Фактически, макроскопически металлические стекла демонстрируют очень надежную упругую реакцию и воспроизводимый предел текучести с модулями Вейбулла, которые могут быть такими же высокими, как у сталей при одноосном сжатии. Это не обязательно подразумевает отсутствие структурной активности до выхода продукта, а скорее предполагает отсутствие сильного влияния стресса на нарушение симметрии системы.

Действительно, в настоящее время появляется все больше свидетельств необратимых атомных перестроек даже значительно ниже макроскопического предела текучести, что ясно показывает богатую микропластическую активность до образования полос сдвига. Отмечается, что некоторые отчеты об АЭ-измерениях на месте показывают отчетливые импульсы. Они должны быть вызваны образованием полос сдвига (не охватывающих систему) в результате более сложной (не одноосной) геометрии нагружения и не включены в наше рассмотрение микропластичности.

Микропластичность, определяемая как любая пластическая активность в режиме неоднородного течения, которая не включает полосу сдвига, может быть интересной, но игнорирует тот факт, что полосы сдвига могут проявлять ползучесть, особенно когда динамика релаксации полос сдвига гасится при более низких температурах. Тем не менее мы примем эту точку зрения. Точные

атомистические механизмы, которые описывают локальную пластическую активность в соответствии с этой точкой зрения, лучше всего улавливаются общей терминологией диссипативных перегруппировок, которые являются либо чисто механически управляемыми (атермическими), либо термически активируемыми нестабильностями. В атомном масштабе такие процессы были описаны набором различных концепций, включая сдвиговые преобразования, дефекты течения или через иерархию меньших релаксационных процессов (β-релаксаций), опосредующих более крупные события (α-процессы), концептуализированные в ландшафте потенциальной энергии.

Для получения подробной информации об этом мы обратимся к недавно опубликованным обзорам, посвященным механическому поведению металлических стекол. Далее рассмотрим экспериментальные признаки микропластичности в номинально упругом и неоднородном режиме деформации, а также проанализируем информацию, полученную в результате современного атомистического компьютерного моделирования.

Разрешение небольших необратимых процессов пластической диссипации при малых напряжениях или промежуточной активности полос сдвига экспериментально очень сложно и может наблюдаться только с разрешением деформации, обычно доступным в экспериментах небольшого масштаба, или с помощью методов, которые непосредственно исследуют атомную структуру. Заметные пластические отклонения от линейной упругой растягивающей нагрузки наблюдались, например, для микропроводов из металлического стекла на основе Co. При прохождении определенного уровня напряжения провода демонстрировали заметную необратимую пластическую деформацию порядка 0,6%, при этом повторяющиеся циклы нагружения приводили к поведению разомкнутого контура. Последующая спектроскопия времени жизни при аннигиляции позитронов показала увеличение сигнала для промежуточных отверстий и субнанометровых пустот в зависимости от загрузки. Дополнительные оценки, основанные на средних размерах зоны сдвиговой трансформации или энергии барьера, указывают на сильное уменьшение обоих величин с уменьшением диаметра проволоки и по

сравнению с объемными образцами. Кроме того, это может быть подтверждено исследованием распределения барьерной энергии материала, которое, как сообщалось, смещается к более низким пиковым значениям и существенно сужается при уменьшении размера образца.

Циклическое или квазистатическое сжимающее нагружение металлических стекол микронного размера также обнаруживает сильно неупругую характеристику. Во время циклического нагружения в упругом режиме наблюдалось, что неупругий отклик увеличивался с увеличением приложенного напряжения, но что вся деформация могла быть восстановлена после разгрузки. Аналогичные наблюдения проистекают из циклического растягивающего нагружения макроскопических образцов. В то время как повышенные неупругие реакции были измерены с увеличением скорости напряжения во время циклирования, квазистатическое микропрессование выявило увеличение необратимой пластической деформации с уменьшением скорости напряжения. Очевидно, что существуют различные скоростные эффекты, которые, по-видимому, выявляют микропластическую активность, некоторые из которых могут быть поняты с помощью вязкоупругости, которая возникает из-за распределения более мягких и жестких областей в стекловидной матрице.

Непосредственно исследуя упругие деформации атомного масштаба с помощью высокоэнергетической рентгеновской дифракции, можно показать, что при нагрузке на месте, превышающей предел упругости, соотношение линейных упругих деформаций нарушается примерно при $0{,}77 \times \tau_Y$. Изучение изменений ширины дифракционного пика выявило различное поведение для разных металлических стекол, что произошло в результате перераспределения свободного объема в более однородное состояние. Следует отметить, что такие ранние отклонения от линейных зависимостей напряжение-деформация до сих пор наблюдались только для определенных сплавов, вероятно, для тех, которые проявляют некоторую степень пластичности при сжатии. Это означает, что либо существует какое-то, еще недостаточно хорошо охарактеризованное экспериментально структурное свойство, которое опосредует микропластичность и которое также

может быть предпосылкой для макроскопической пластичности, либо оно остается неразрешенным для других систем сплавов из-за недостаточной чувствительности измерений.

Список литературы

1. Рыбин В. В. Большие пластические деформации и разрушение металлов.-М.: Металлургия,1986.-224 с.

2. Garrisson, W. M. The Effects of Silicon and Nickel Additions on the Mechanical Properties of a 0.4 Carbon Low Alloy Steel / Scr. met. – 1982. – №16. – P. 877-880.

3. Крюков, Л. Т. Контроль механических свойств материалов реакторного оборудования по параметрам микропластической деформации / Л. Т. Крюков, М. И. Ершова / Труды НГТУ им. Р. Е. Алексеева. – 2019. – №3 (126). – С. 67–72.

4. Карк, Г. С. Связь между радиационным охрупчиванием и отпускной хрупкостью низколегированной стали / Г. С. Карк, А. А. Астафьев, С. И. Марков / «ФММ». – 1984. – №3 (57). – С. 592–598.

5. Панин В. Е., Лихачев В. А., Гриняев Ю. В. Субструктурные уровни деформации твердых тел. - Новосибирск: Наука, 1985.-226 с.

6. Крюков, Л. Т. Использование параметров микропластической деформации для оценки охрупчивания материалов реакторного оборудования/ Л. Т. Крюков, М. И. Ершова / Труды НГТУ им. Р. Е. Алексеева. – 2020. – № 2 (129). – С. 77–84.

7. Wozniak, Y. Stanoveni kriticke teploty krehkosti pricneho rozsireni zkuse bniho teliska zkousky razem ohybu / Y. Wozniak, M. Yakob / Kovove materialy – 1983. – № 2. – P. 206–212

УДК 625

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СНЕГА, КАК ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ЛЕСНЫХ ДОРОГ НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕСОВ СЕВЕРНОГО УРАЛА

Лабыкин Андрей Анатольевич
аспирант
Авдеева Валерия Сергеевна
аспирант
Абрамов Ярослав Игоревич
аспирант
Научный руководитель: Кручинин Игорь Николаевич,
д.т.н., доцент
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
город Екатеринбург

Аннотация. *В статье рассмотрены особенности снега, как дорожно-строительного материала в условиях лесов Северного Урала. Произведен анализ основных свойств, которые стоит учитывать при создании автозимника.*

The article deals with the peculiarities of snow as a road-building material in the forest conditions of the Northern Urals. The analysis of the main properties that should be taken into account when creating a winter road.

Ключевые слова: *лесные дороги, снег, автозимник*

Keywords: *forest roads, snow, winter road*

Простейшим видом зимних лесных дорог являются так называемые зимники: наиболее дешевый, но крайне неустойчивый вид дороги.

Основное средство улучшения снежных дорог заключается в уширении проезжей части.

Уплотнении снега и применении единиц с более широким ходом. При этом вследствие уплотнения снега дорожными снарядами на улучшенных снежных дорогах образуется снежных ухабов и раскатов.

Бесколейные (поливные) снежно-поливные дороги представляют собой переходный тип от снежных дорог к ледяным.

Недостатки их: сравнительно большое сопротивление движению единиц вследствие загрязнения льда; большой расход воды на обледенение; низкий коэффициент сцепления с поверхностью. К достоинству их следует отнести: возможность применения единиц различных типов и неодинаковой ширины хода; простоту постройки.

Возможность применения снежных лесных дорог определяется в основном климатическими и лесоэкономическими условиями.

Для успешного применения ледяных дорого необходима продолжительная устойчивая зима и благополучные условия водоснабжения. По климатическим условиям вся северо-восточная часть европейской территории России, Урал, Сибирь и Дальний Восток (за исключением более южных частей) вполне подходят для применения ледяных колейных дорог. Для таких дорого наиболее благоприятны умеренные морозы, отсутствие затяжных оттепелей и метелей, т. е. ровная, спокойная зима с достаточным снежным покровом. При очень сильных морозах вся работа в лесу затрудняется, и сопротивление движению единиц увеличивается. Высокая температура воздуха (оттепели) разрушающе действуют на путь. Отсутствие снега, способствую промерзанию болот, в то же время затрудняет и удорожает устройство ледяных дорог (повышенный расход воды). В период эксплуатации при отсутствии или слишком малой величине снежного покрова ледяные колеи засоряются землей, что приводит у резкого увеличения сопротивления движению единиц. Очень большие снегопады, особенно при наличии ветра (метели, бурана), вызывают снежные заносы и также затрудняют работу ледяных дорог [1].

Эффективному применению ледяных дорого способствуют хорошие условия водоснабжения из естественных водоемов, расположенных вдоль трассы

ледяной дороги в непосредственной близости от нее.

Ледяные дороги сооружаются не только в равнинной и холмистой местности, они применяются с большим успехом и в горных условиях Урала, Алтая.

Основным дорожно-строительным материалом для устройства верхнего слоя всех типов снежных и ледяных лесовозных дорог служит снег, а основанием дорог, прокладываемых зимой по рекам и озерам как поперек их, так и вдоль, естественный речной и озерный лед.

Для транспорта огромное значение имеет способность снега и льда выдерживать определенную нагрузку от колес, гусениц тягового состава, т. е. несущая способность, зависящая от физико-механических свойств снега и льда.

Снеговой покров испытывает воздействие различных температурных условий. Верхние слои находятся под влиянием различных температурных условий. Верхние слои находятся под влиянием непрерывно меняющейся температуры наружного воздуха; нижние же слои соприкасаются с почвой, имеющей зимой температуру, значительно более высокую и устойчивую, чем температура воздуха. Вследствие разности температур по высоте снегового покрова происходит процесс возгонки-сублимации, при этом часть снега из нижних слоев, минуя жидкую фазу, переходит в парообразное состояние, перемещается в верхние слои и там, конденсируясь, переходит вновь в кристаллическое состояние. Таким образом, с течением времени нижние слои снежного покрова будут несколько разрыхляться, а более верхние уплотняться. Этот процесс обусловлен малой теплопроводностью рыхлого снега: коэффициент внутренней теплопроводности (0,07 ккал/м 10 С час) не превышает теплопроводности древесных опилок (0,08). С увеличением плотности снега теплопроводность возрастает. Это объясняется тем, что снег представляет порошкообразное тело, т. е. смесь снежных зерен воздухом, а теплопроводимость этих зерен незначительна, воздух же является очень плохим проводником тепла (коэффициент внутренней теплопроводимости 0,02 ккал/м 10 С час), поэтому уменьшение количества его в снежном покрове приводит к увеличению теплопроводимости снега.

Стоит учитывать плотностью снега называемое отношением объема воды,

полученной из снега, к взятому для этого объему снега. Практически под плотностью понимается количество снега в единице объема, т. е. объемный вес.

Под твердостью понимается способность материала сопротивляться проникновению в него другого, не получающего достаточных деформаций тела.

Твердость определяется твердомером и выражается отношением нагрузки, приложенной к наконечнику твердомера, к проекции поверхности его отпечатка на плоскость, перпендикулярно действию нагрузки [2].

Твердость снега зависит от температуры и плотности. При понижении температуры твердость снега возрастает тем сильнее, чем больше его плотность. Так, твердость снега плотностью 0,2 незначительно увеличивается с падением температуры, твердость же снега плотностью 0,4–0,5 резко возрастает. Это объясняется тем, что при плотности 0,2 в снеге отсутствует связь между отдельными снежинками. Однако о твердости снега при неизменной температуре нельзя судить по его плотности, так как прочность связей между кристаллами, кроме плотности, зависит и от структуры снега, обусловленной, в частности, его перемешиванием. При температуре –20 ° С твердость не перемешанного снега в 2 раза меньше твердости перемешанного.

Список литературы

1. Кузьмин, П. П. Физические свойства снежного покрова [Текст]/ П. П. Кузьмин. – Л., 1957. – 84 с.

2. Вейнберг, Б. П. Снег, иней, град, лед и ледники [Текст]/ Б. П. Вейнберг. – М., Л.: ОНТИ, 1936. – 231 с.

УДК 62.9

КОРРЕЛЯЦИЯ ЭТАПОВ СОСТОЯНИЙ УСЛОВИЙ РАБОТЫ ОДНОКОМПОНЕНТНОГО ГАЗОАНАЛИЗАТОРА С ПОПРАВКОЙ НА ВРЕМЕННЫЕ ДИАПАЗОНЫ

Сергеев Федор Константинович

Магистр техники и технологии

Общество с ограниченной ответственностью «ВАЛАНС»

город Саратов, Россия

Аннотация: *Для того чтобы исключить ежегодный поверочный и регулировочный контроль однокомпонентных газоанализаторов, предназначенных для определения состава газовой среды и информирования человека об опасных утечках, и выдачу сигнала на исполнительные устройства, и тем самым уменьшить издержки на эксплуатацию приборов, настоящая статья описывает исследования направленные на разработку саморегулирующегося газоанализатора, в котором будут реализованы технические решения, позволяющего работать прибору без калибровки в течение всего срока службы сенсора, описана разработка корреляции этапов состояний условий работы газоанализатора с поправкой на временные интервалы и модели поведения устройства, изображенной с помощью алгоритмизированных блоков работы.*

Abstract: *In order to eliminate the annual verification and adjustment control of single-component gas analyzers designed to determine the composition of the gas environment and inform a person about dangerous leaks, and the output of a signal to the actuators, and thereby reduce the cost of operating the devices, this article describes research aimed at developing a self-regulating gas analyzer, which will implement technical solutions that allow to the device without calibration during the entire service life of the sensor, the development of the correlation of the stages of the states*

of the operating conditions of the gas analyzer, adjusted for time intervals and the behavior model of the device, depicted using algorithmized operation blocks, is described.

Ключевые слова: *газоанализатор, калибровка, эталонное значение, алгоритм работы, регулирование, среда.*

Key words: *gas analyzer, calibration, reference value, operation algorithm, regulation, environment.*

В сборнике материалов конференции [1, с. 186] описан анализ построения математических моделей для саморегулирования образца однокомпонентного газоанализатора, и представлен принцип работы системы калибровки в зависимости от совокупных изменений внешних факторов, описана зависимость показания сенсора в чистом воздухе и показания сенсора при присутствии эталонной концентрации, первое и второе эталонные значения, принципы калибровки, описана матрица с контрольным временными точками и принцип ее построения. Внутри матрицы описаны показания газового сенсора, температуры и влажности, решенное значение матрицы в единицу времени, калибровочное значение, полученное на чистом воздухе, константа и условия изменения константы, эталонные значения, и коэффициент зависимости изменении второго эталонного значения при изменении первого эталонного значения. Изменения газового сенсора происходят исходя из условий что изменяются какие-либо значения, от которых происходит перестроение всей системы. При условии, что один из параметров не изменяется настолько, что итоговое значение матрицы выходит за предел плюс минус 10% изменение этих значений будет равнозначным, то есть матрицы будет приблизительно одно и тоже значение. При выходе за диапазоны в 10% наступит условие для проведения дополнительной глобальной самокалибровки, с некой зависимостью при которой первое и второе эталонные значения зависимы через некий коэффициент i. Зависимость изменения значения первого и второго эталонных значений, с учетом изменения константы k0 в матрице происходит линейно с учетом временных диапазонов.

Корреляция этапов состояний условий работы газоанализатора

происходит в несколько этапов. Разобьем весь цикл работы этапов состояний устройства на пять номеров этапов состояний, в каждом из которых происходит законченное логические действие, внутри каждого этапа описаны значения матрицы на конкретном этапе, условия, при которых получается результат, временная зависимость на конкретном этапе.

Первый этап «Начало».

Адаптация материалов сенсоров и стабилизация работы каждого из них. Запись показаний в матрицу. Получение эталонных значений.

Условия: первое эталонное значение; второе эталонное значение.

Этап длится в течение трех суток с момента включения прибора в «идеальных» лабораторных условиях

Второй этап «Самокалибровка».

Изменение условной константы внутри матрицы, исходя из изменений изменяемых параметров.

Условия: Самокалибровка, изменение первого эталонного значения с изменением и корреляцией по температуре и влажности.

Снятие показаний каждые 120-170 миллисекунд, самокалибровка каждые 3 часа.

Третий этапа «Глобальная самокалибровка».

Условия: изменение первого эталонного значения с изменением и корреляцией по температуре и влажности, при условии, что показания матрицы вышли за диапазон ±10% и удерживаются в этом диапазоне.

Зависимость времени происходит ситуативно, условия, при которых выход за 10% и удержание параметра выхода за пределы кратно 3 раза каждый раз 6 секунд, или более 1 часа.

Четвертый этапа «Срок времени работоспособности сенсора».

Условия: определяется значение показаний с учетом времени, отведенного на старение материалов, из которых сделан сенсор, при условии, что скорость изменения показаний превышает допустимый интервал изменения реакций сенсора, получаем условия брака или отказа работы.

Зависимость времени на этапе происходит каждый месяц, в течении пяти лет. Каждые пять лет производится поверка прибора в сертифицированной лаборатории.

Пятый этап «Загазованность».

Условия: резкий или плавный скачок в течение обозначенного в условии временного интервала.

Зависимость по времени определяется по ситуации, выдается сигнал об аварии менее чем за тридцать секунд. Оператор или исполнительное автоматизированное устройство получают информацию об аварии, и происходит либо срабатывание автоматического запорного устройства, либо реакция оператора.

На основании зависимости работы сенсора газа от внешних факторов, таких как влажность и температура, с учетом корреляции этапов состояний условий работы устройства с поправкой на время, принципов калибровки и саморегулирования была разработана модель [5] поведения устройства, изображенная с помощью алгоритмизированных блоков работы (рис. 1).

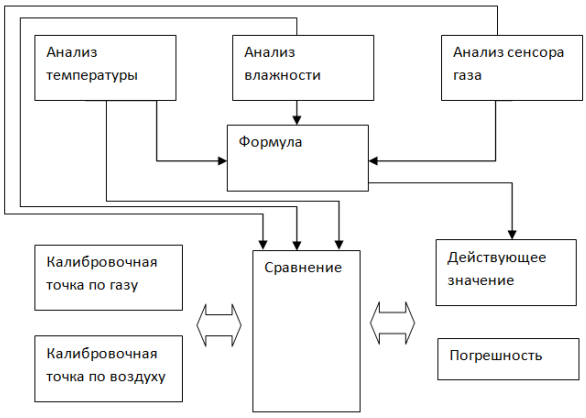

Рисунок 1 – Модель поведения устройства, изображенная с помощью алгоритмизированных блоков работы

Были проанализированы зависимость показаний сенсора газа от совокупных изменений внешних факторов влажности и температуры, показания сенсора в чистом воздухе и показания сенсора при присутствии эталонной концентрации, первое и второе эталонные значения, принципы калибровки, охарактеризована матрица и контрольные временные точки. Описана корреляция этапов состояний

условий работы устройства с поправкой на время, и на основании совокупных данных, разработана модель поведения устройства, изображенная с помощью блоков алгоритмики работы однокомпонентного газоанализатора с системой саморегулирования.

Список литературы

1. Анализ построения математических моделей для саморегулирования образца однокомпонентного газоанализатора: сборник материалов L Международной научно-практической конференции «Российская наука в современном мире» (Москва, 30 ноября 2022 г.) / Сборник рецензируется членами оргкомитета. Издание включено в Elibrary согласно лицензионному договору 930-03/2015K. Москва: «Научно-издательский центр «Актуальность.РФ», 2022. – 560 с. - ISBN 978-5-6049082-2-8. - URL: http://xn--80aa3afkgvdfe5he.xn--p1ai/RNSM-50_originalmaket_N.pdf (дата обращения: 26.12.2022). - Режим доступа: НИЦ Актуальность.РФ. - Текст: электронный.

2. Федоткин, И.М. Математическое моделирование технологических процессов / И.М. Федоткин. — М.: КД Либроком, 2018. — 416 с.

3. Тычино, К.К. Многофункциональные цифровые измерительные приборы / К.К. Тычино, Н.К. Тычино. — М.: Радио и связь, 2013. — 128 с.

4. Глухов, М.М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов: Учебное пособие / М.М. Глухов, А.Б. Шишков. - СПб.: Лань, 2012. - 416 с.

5. Пруцков, А.В. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебник / А.В. Пруцков, Л.Л. Волкова. - М.: Инфра-М, 2016. - 384 с.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 551.553.3

ОСОБЕННОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СИЛЬНЫХ ВЕТРОВ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Ткаченко Юрий Юрьевич
к.г.н., профессор
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина», город Краснодар
Денисов Валерий Иванович
к.г.н., доцент
Институт наук о Земле
ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»,
город Ростов-на-Дону

Аннотация. *В статье рассмотрены условия возникновения сильных ветров и их распределение по территории края. Определены районы, где наиболее часто отмечаются сильные ветра длительной продолжительности и коротко-периодные усиления ветра во время грозовой деятельности.*

The article considers the conditions of occurrence of strong winds and their distribution over the territory of the region. The areas where strong winds of long duration and short-period wind amplifications during thunderstorm activity are most often observed are identified.

Ключевые слова: *сильный ветер, "бора", шквал, грозовая деятельность*

Keywords: *strong wind, "bora", squall, thunderstorm activity*

Ветровой режим в Краснодарском крае формируется под воздействием широтной циркуляции и местных физико-географических особенностей. Преобладающими ветрами являются ветры восточной составляющей (повторяемость 42%). Зимой они относительно холодные, а в весенне-летний период носят

суховейный характер. Ближе к горам увеличивается повторяемость южных и юго-западных ветров. В районе Горячего Ключа повторяемость юго-западных ветров составляет 48% [1 с. 68] Скорость ветра зависит от многих причин, но зимой в крае она в среднем больше, чем летом. Среднегодовая скорость ветра составляет в Ейске 5,8 м/с, в Краснодаре- 3,2 м/с, в Сочи – 2,8 м/с, а на Маркотхском перевале – 11 м/с. [2 с.9].

Сведения о ветровом режиме территории важны для проектирования, развития и функционирования различных отраслей экономики. Особый интерес представляют данные о сильном ветре, со скоростями более 15 м/с.

Именно сильный ветер представляет наибольшую опасность и способен нанести значительный ущерб инфраструктуре городов, транспорту, связи, энергетике. Количество дней с сильным ветром более 15 м/с, представлено на Рисунке 1.

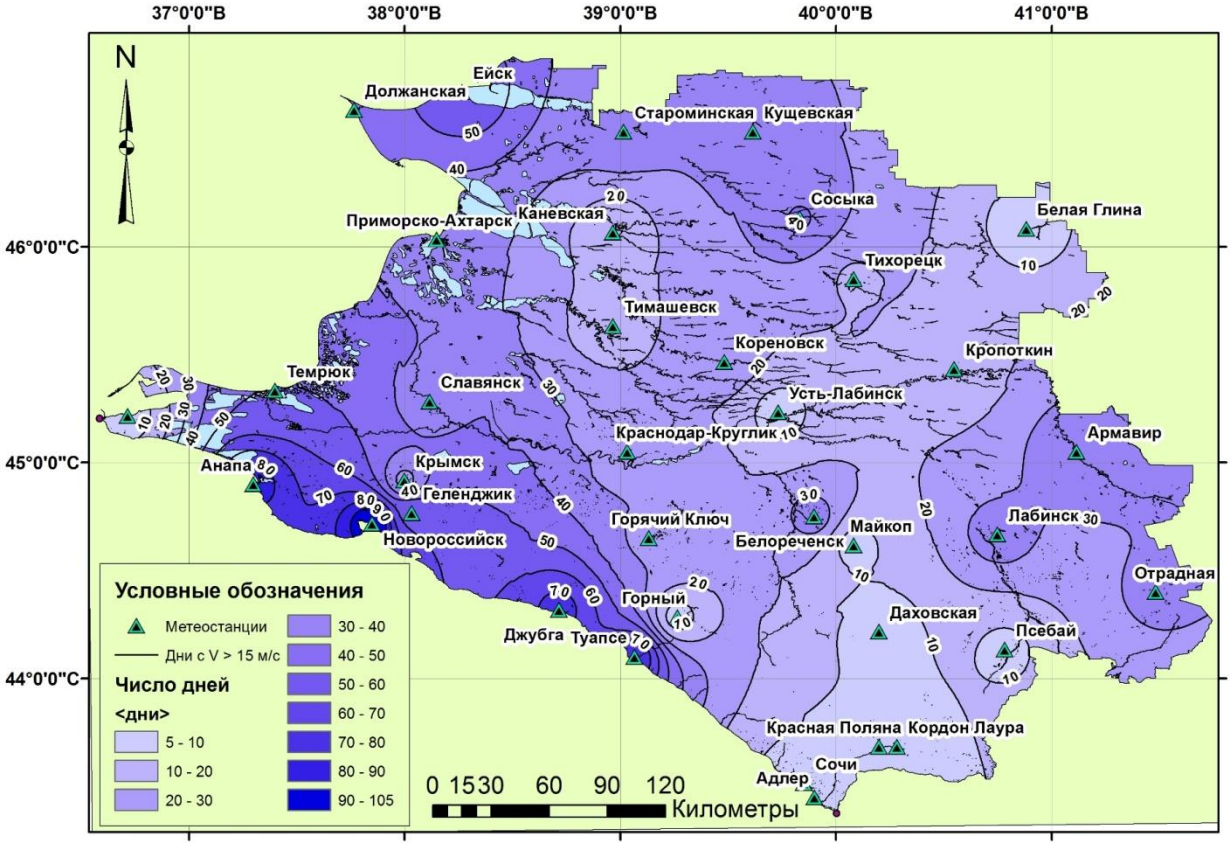

Рисунок 1 - Количество дней с ветром со скоростью более 15 м/с в год на территории Краснодарского края, дни

Наиболее часто сильные ветра отмечаются на черноморском побережье в районе Анапа-Геленджик - до 90 дней в году, в районе Туапсе -до 70 дней в году. 40–50 дней в году сильный ветер отмечается на азовском побережье в районе Приморско-Ахтарска -Ейска. Минимальное количество дней с сильным ветром отмечается в южных и северо-восточных районах края. Но в южных районах края, особенно в горной и предгорной его зоне во время развития грозовой деятельности часто возникают кратковременные шквалы с временным периодом действия не более 1 часа, но при этом способные нанести существенный ущерб населенным пунктам.

Сильные ветры, которые отмечаются на территории края, можно разделить на две категории:

1. Обусловленные неоднородностью барического поля.

Это преимущественно ветры восточной и южной четверти. Наибольшую повторяемость имеют штормовые ветры северо-восточного и восточного направления, которые возникают при взаимодействии усиливающегося антициклона, смещающегося с СЗ или СВ на юг ЕТР, с малоподвижной депрессией (поле пониженного давления) над Черным морем, а также при активизации Черноморской депрессии. Их среднегодовая повторяемость составляет 4,5% для северо-восточных и 1,9% для восточных ветров [2 с. 25].

Наиболее сильный ветер на территории края отмечается в районе Анапа – Новороссийск - Туапсе. При поступлении через горы холодного воздуха ветер северо-восточного направления усиливается до штормового. Этот ветер получил название - "бора". "Бора" возникает, когда над юго-восточной частью ЕТР устанавливается область высокого давления, а над теплым Черным морем – область низкого давления. Между континентом и морем создаются значительные перепады давления и температур теплого и холодного воздуха, следствием которых является большая скорость северо-восточного воздушного потока. Скорости ветра как правило превышают 15 м/с, максимальные скорости северо-восточного ветра (свыше 35 м/с) отмечаются в районе Новороссийска.

В среднем в год "бора" наблюдается 21 раз (около 60 дней в году). [3 с. 32]

Из этого числа на холодное полугодие приходится 18 случаев. Южнее Туапсе "бора" не прослеживается. Вглубь моря она не распространяется далее 10 км.

Из общего количества случаев сильная "бора" (скорость ветра более 30м/с) наблюдается в среднем 4 раза в год. Преобладающее время формирования «боры» — это холодный период года – с декабрь-февраль.

Летом сильная "бора" отмечается крайне редко, повторяемость сильной "боры" не превышает одного случая в месяц за 40 лет [2 с. 26].

Наиболее сильная бора наблюдается в районе Новороссийска.

21–25 января 1963 г. в г. Новороссийске северо-восточный ветер достигал более 40 м/с.

9–13 ноября 1993 г. в г. Новороссийске северо-восточный ветер, в течение 49–55 часов, достигал 39-45 м/с, по измерениям на судах до 50 м/с, при этом температура воздуха понизилась до -12° С.

И самая жестокая "бора" была отмечена 16–17 декабря 1997 г, когда в гг. Геленджик, Новороссийск северо-восточный ветер достигал ураганной скорости - 45–52 м/с, при понижении температуры до 16–20 °С мороза.

В нынешнем веке самая сильная "бора" отмечена 7–8 февраля 2012 года, когда скорость ветра достигала 50 м/с [3 с. 32].

Сильные юго-западные ветры возникают в тёплом секторе или передней части ложбины циклона, который обычно смещается с запада на восток вдоль 50°–60° северной широты. Усиление юго-западных ветров до штормовых значений может также происходить в тыловой части Черноморских циклонов. Среднегодовая повторяемость этих штормовых ветров: ЮВ - 0,2%, Ю - 0,1%, ЮЗ - 0,2%. [2 с. 26].

2. Возникающие при прохождении атмосферных фронтов и развитии грозовой облачности – шквалы.

Шквалы могут быть любого направления. Опасность шквалов заключается в том, что они наносят значительный ущерб, так как развиваются очень быстро и неожиданно, их почти невозможно прогнозировать и соответственно, к ним трудно заранее подготовиться. Скорость ветра при шквале увеличивается

внезапным порывом до 25 м/с и более. Порыв продолжается несколько минут и наблюдается не более 1 часа. В среднем в году отмечается до 7 случаев, когда скорость ветра при грозах превышает 30м/с.

Учитывая, что ветер со скоростью 40 м/с оказывает давление 100 кг на 1 метр кв. поверхности, при ветрах ураганной силы в первую очередь повреждаются линий электропередач, крыши домов.

Шквалы, как правило связаны с грозовой облачностью. Повторяемость шквалов совпадает с повторяемостью грозовой деятельности (Рисунок 2).

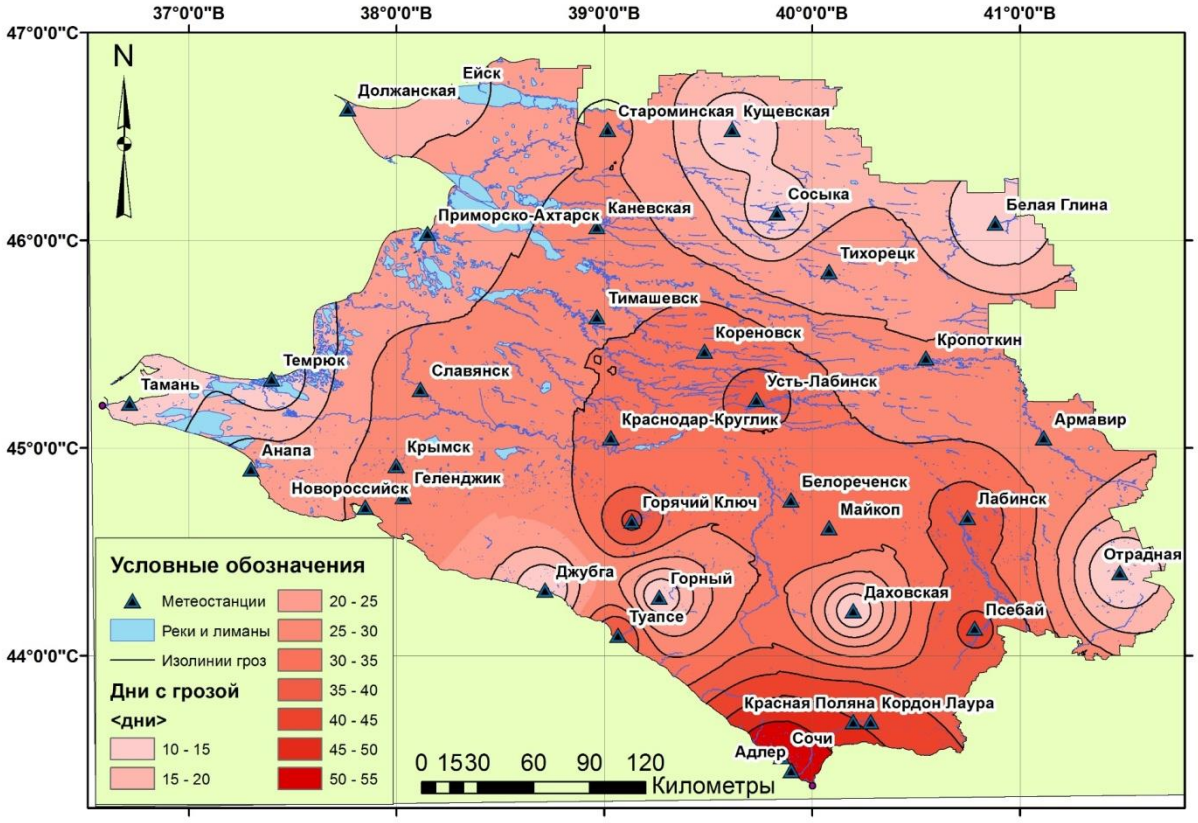

Рисунок 2 - Количество дней с грозой в год на территории Краснодарского края, дни

Наибольшее количество дней с грозой отмечается на территории края в горной и предгорной зоне. Это предгорная и горная части Большого Сочи и районы Горячего Ключа, Лабинска и Псебая. Количество дней с грозами в году составляет в данных районах от 40 до 55. Наименьшее количество гроз в году отмечается на северо-востоке края и побережье Азовского моря в районах Ейска-Должанской и Тамани -Темрюка. До 30–35 дней году грозы и связанные с ними

шквалы отмечаются в центральной части края. Связано это с тем, что в летнее время основное развитие внутримассовой облачности происходит над предгорной и горной частями края, а затем при наличии южного переноса грозовая облачность выносится в центральную зону, где и происходит ее регенерация. Особенно это часто отмечается в зоне водохранилища, где в летнее время создаются благоприятные условия для вертикальной конвекции и формирования мощной кучевой облачности.

Список литературы

1. Лурье П. М., Панов В. Д., Ткаченко Ю. Ю. Река Кубань. Гидрография и режим стока / Гидрометеоиздат. - Санкт-Петербург, -2005. - 498 с.

2. Ткаченко Ю. Ю., Перов Е. А., Денисов В. И. Атлас опасных природных явлений Краснодарского края. Монография / Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. - 160 с.: ил.

3. Ткаченко Ю. Ю., Денисов В. И. Особенности климата прибрежной зоны северо-восточной части Черного моря. Монография / Южный Федеральный Университет, -Ростов-на-Дону, - 2015, - 84 с.

«СОВРЕМЕННАЯ НАУКА: ЭКСПЕРИМЕНТ И НАУЧНАЯ ДИСКУССИЯ»

X Международная научно-практическая конференция

Научное издание

Издательство ООО «НИЦ ЭСП» в ЮФО
(Подразделение НИЦ «Иннова»)
353445, Россия, Краснодарский край, г.-к. Анапа,
ул. Весенняя, 8, оф. 1
Тел.: 8-800-201-62-45; 8 (861) 333-44-82

Подписано в печать 26.12.2022 г. Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 4,01
Бумага офсетная. Печать: цифровая. Гарнитура шрифта: Times New Roman
Тираж 50 экз. Заказ 360