

**НАУЧНЫЙ
ФОРУМ**
nauchforum.ru

ISSN 2618-9399



**LXXI Студенческая международная
заочная научно-практическая
конференция**

**ЕСТЕСТВЕННЫЕ И МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ.
СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ
№5(71)**

г. МОСКВА, 2024



ЕСТЕСТВЕННЫЕ И МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ. СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ

*Электронный сборник статей по материалам LXXI студенческой
международной научно-практической конференции*

№ 5 (71)
Май 2024 г.

Издается с февраля 2018 года

Москва
2024

УДК 50+61
ББК 20+5
Е86

Председатель редколлегии:

Лебедева Надежда Анатольевна – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

Волков Владимир Петрович – кандидат медицинских наук, рецензент АНС «СибАК»;

Елисеев Дмитрий Викторович – кандидат технических наук, доцент, начальник методологического отдела ООО "Лаборатория институционального проектного инжиниринга";

Захаров Роман Иванович – кандидат медицинских наук, врач психотерапевт высшей категории, кафедра психотерапии и сексологии Российской медицинской академии последипломного образования (РМАПО) г. Москва;

Зеленская Татьяна Евгеньевна – кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра высшей математики в Югорском государственном университете;

Карпенко Татьяна Михайловна – кандидат философских наук, рецензент АНС «СибАК»;

Копылов Алексей Филиппович – кандидат технических наук, доц. кафедры Радиотехники Института инженерной физики и радиоэлектроники Сибирского федерального университета, г. Красноярск;

Костылева Светлана Юрьевна – кандидат экономических наук, кандидат филологических наук, доц. Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (РАНХиГС), г. Москва;

Попова Наталья Николаевна – кандидат психологических наук, доцент кафедры коррекционной педагогики и психологии института детства НГПУ;

Е86 Естественные и медицинские науки. Студенческий научный форум.

Электронный сборник статей по материалам LXXI студенческой международной научно-практической конференции. – Москва: Изд. «МЦНО». – 2024. – № 5 (71) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [https://nauchforum.ru/archive/SNF_nature/5\(71\).pdf](https://nauchforum.ru/archive/SNF_nature/5(71).pdf)

Электронный сборник статей LXXI студенческой международной научно-практической конференции «Естественные и медицинские науки. Студенческий научный форум» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

Оглавление

Секция 1. Медицина и фармацевтика	5
ИЗУЧЕНИЕ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛЕЧЕНИЯ Баймуратова Аймейрим Турлыбек Йелдана Абдирассилова В.О.	5
СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ТУБЕРКУЛЕЗОМ СРЕДИ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ В ЮЖНОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ В 2012-2022 ГОДАХ Грецова Виктория Алексеевна Новикова Анастасия Вадимовна Трубачева Олеся Валерьевна Курбанбаева Динара Фархадовна	11
ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОГО СТРЕССА НА СТРУКТУРУ И ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ Дебердеева Карина Ислямовна Медунов Александр Сергеевич Голубева Анна Германовна	15
ОСОБЕННОСТИ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ВОСПРИЯТИЯ У ЛЮДЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ СЛУХА Матохин Сергей Евгеньевич Ковальская Варвара Дмитриевна Тарасова Наталья Валерьевна	19
СУБЪЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТАМИ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА С ТИПОМ ЛИЧНОСТИ Д Мышагина Анастасия Алексеевна Сутобалова Елизавета Владимировна Прокашко Ингрид Юрьевна	22
БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ГОЛОВНОЙ БОЛИ ПРИ КУРЕНИИ Никиташина Елизавета Андреевна Дрозд Екатерина Александровна	26
ВАЖНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ Рябова Виктория Николаевна Ткачук Анна Анатольевна	32

Секция 2. Химия

39

«ХОЛОДНОЕ» ОТВЕРЖДЕНИЕ
ПОЛИЭТИЛЕНГЛИКОЛЬМАЛЕИНАТА С АКРИЛОВОЙ
КИСЛОТОЙ И НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ
СВОЙСТВА ИХ РАСТВОРОВ

39

Ибадуллаева Мадинабону Набижон кизи

Убайдуллаұлы Мағжан

Серік Әйгерім Бақытжанқызы

Муслимова Данагуль Магазовна

Буркеева Гультым Кабаевна

Ковалева Анна Константиновна

СЕКЦИЯ 1.

МЕДИЦИНА И ФАРМАЦЕВТИКА

ИЗУЧЕНИЕ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛЕЧЕНИЯ

Баймуратова Аймейрим

студент,

Казахский национальный медицинский университет,

Казахстан, г. Алматы

Турлыбек Йелдана

студент,

Казахский национальный медицинский университет,

Казахстан, г. Алматы

Абдирассилова В.О.

научный руководитель, преподаватель,

Казахский национальный медицинский университет,

Казахстан, г. Алматы

Ключевые слова: Звуковая терапия, звуковая частота, болезни сердца

Мотивация и цель: Актуальность проблемы использования герц терапии для лечения уникальна и вызывает споры в области медицины.

Основная цель данной проектной работы - оценить эффективность звуковой частоты 696 Гц в качестве дополнительной терапии при лечении сердечно-сосудистых заболеваний.

Целью проекта является оценка эффективности звуковой частоты 696 Гц в качестве дополнительного лечения сердечно-сосудистых заболеваний.

Материалы и методы: Исследование потенциальных кардиопротективных эффектов частоты 696 Гц на изменчивость сердечного ритма у лиц с заболеваниями сердца: пилотное исследование

Это пилотное исследование изучает потенциал звуковой терапии частотой 696 Гц для улучшения изменчивости сердечного ритма (HRV) у людей с диагностированными сердечными заболеваниями. HRV служит неинвазивным

маркером функции сердечного автономной нервной системы (ANS), при этом снижение изменчивости связано с повышенным риском сердечно-сосудистых заболеваний.

Фаза 1: Обзор литературы и разработка протокола (1 неделя)

Будет проведен исчерпывающий обзор существующей литературы для изучения:

Возможных терапевтических эффектов частоты 696 Гц на различные физиологические параметры.

Эффективность вмешательств звуковой терапии при лечении сердечно-сосудистых заболеваний с акцентом на модуляцию HRV.

Методологические подходы, применяемые в предыдущих исследованиях звуковой терапии.

На основе обзора будет сформулирован четко определенный исследовательский вопрос и гипотеза (например, приводит ли ежедневное воздействие музыки 696 Гц в течение X минут к значительным улучшениям показателей HRV у людей с сердечно-сосудистыми заболеваниями по сравнению с контрольной группой?).

Будет установлен подробный протокол исследования, описывающий:

Критерии включения и исключения для отбора участников (с учетом возраста, конкретных сердечных диагнозов и приема лекарств).

Дизайн контрольной группы (без звука, имитация звука).

Способ подачи звука 696 Гц (наушники, динамики).

Длительность и частота воздействия звуком.

Методы сбора данных, включая проверенные анкеты и стандартизированные меры HRV.

При необходимости будет получено разрешение этического комитета (IRB).

Фаза 2: Набор участников и сбор данных (2 недели)

Мероприятия по набору будут направлены на людей с диагностированным заболеванием сердца, которые соответствуют установленным критериям отбора.

От всех участников будет получено информированное согласие после тщательного разъяснения процедур исследования и потенциальных рисков преимуществ.

Участники будут случайным образом распределены по группе вмешательства (получающей звук 696 Гц) или контрольной группе.

Звуковое вмешательство будет проводиться в соответствии с определенным протоколом.

Будут собраны исходные данные о HRV и других соответствующих физиологических мер.

Будет проведен сбор данных после вмешательства для оценки изменений HRV и других показателей.

Участники заполняют анкеты для оценки их опыта звуковой интервенции.

Фаза 3: Анализ данных и отчетность (2 недели)

Будет проведен статистический анализ для сравнения HRV между группами вмешательства и контроля.

Полученные результаты будут интерпретированы в контексте существующих исследований звуковой терапии и ее влияния на здоровье сердца.

Будет подготовлен подробный отчет, обобщающий методологию исследования, результаты, обсуждение и ограничения.

Будет рассмотрена возможность дальнейших направлений исследований.

Распространение результатов будет осуществляться путем представления их на соответствующих научных конференциях или публикации в рецензируемом научном журнале.

Временная шкала: это предварительные сроки, при этом фактическая продолжительность проекта может быть скорректирована в зависимости от непредвиденных обстоятельств.

Концепция данного пилотного исследования позволяет провести целенаправленное изучение потенциальной пользы звуковой терапии частотой 696 Гц для variability сердечного ритма (BCR) у пациентов с сердечными заболеваниями. Полученные результаты внесут ценный вклад в растущий массив

исследований по вмешательствам звуковой терапии и их потенциальной роли в управлении здоровьем сердца.

Результаты:

Исследование предполагает, что терапия с использованием звуковой частоты 696 Гц может найти применение в широком спектре областей. Она особенно эффективна при синхронизации учащенного сердцебиения, которое может возникать в результате панических атак, высокого уровня тревожности, боли, а также для успокоения пациентов. Она лечит заболевания, вызывающие нарушения сердечного ритма, такие как аритмия, тахикардия, а также ряд других заболеваний, которые могут привести к нарушениям сердечного ритма, при которых происходит нарушение частоты, приводящее к замедлению или ускорению ритма сердцебиения, наряду с нарушением последовательности электрического возбуждения в проводящей системе сердца. Терапия частотой 696 Гц может быть полезна для облегчения боли и стресса, улучшения концентрации и обеспечения чувства безопасности органам тела.

В сравнении со многими другими методами лечения, которые включают физическое воздействие или использование широкого спектра лекарств, частотное лечение использует естественную силу звуковых волн. Оно является неинвазивным и работает путем синхронизации энергий тела и частот для достижения гармоничного состояния.

Таким образом, вышеупомянутые преимущества использования звука частотой 696 Гц могут найти широкое применение в медицине. Медицинские работники могут применять данную терапию при отсутствии побочных эффектов у пациентов и дополнительной нагрузки на бюджет, благодаря простоте реализации.

Стоит отметить, что лечение с использованием высоких частот связано с музыкотерапией, которая применяет звуки различных частот, представленные в виде нот и октав.

Music Note To Frequency Chart

NOTE	OCTAVE 0	OCTAVE 1	OCTAVE 2	OCTAVE 3	OCTAVE 4	OCTAVE 5	OCTAVE 6	OCTAVE 7	OCTAVE 8
C	16.35 Hz	32.70 Hz	65.41 Hz	130.81 Hz	A piano middle C 261.63 Hz	523.25 Hz	1046.50 Hz	2093.00 Hz	A piano's highest note 4186.01 Hz
C#/D \flat	17.32 Hz	34.65 Hz	69.30 Hz	138.59 Hz	277.18 Hz	554.37 Hz	1108.73 Hz	2217.46 Hz	4434.92 Hz
D	18.35 Hz	36.71 Hz	73.42 Hz	146.83 Hz	293.66 Hz	587.33 Hz	1174.66 Hz	2349.32 Hz	4698.63 Hz
D#/E \flat	19.45 Hz	38.89 Hz	77.78 Hz	155.56 Hz	311.13 Hz	622.25 Hz	1244.51 Hz	2489.02 Hz	4978.03 Hz
E	20.60 Hz	A bass's lowest note 41.20 Hz	A guitar's lowest note 82.41 Hz	164.81 Hz	329.63 Hz	659.25 Hz	1318.51 Hz	2637.02 Hz	5274.04 Hz
F	21.83 Hz	43.65 Hz	87.31 Hz	174.61 Hz	349.23 Hz	698.46 Hz	1396.91 Hz	2793.83 Hz	5587.65 Hz
F#/G \flat	23.12 Hz	46.25 Hz	92.50 Hz	185.00 Hz	369.99 Hz	739.99 Hz	1479.98 Hz	2959.96 Hz	5919.91 Hz
G	24.50 Hz	49.00 Hz	98.00 Hz	A violin's lowest note 196.00 Hz	392.00 Hz	783.99 Hz	1567.98 Hz	3135.96 Hz	6271.93 Hz
G#/A \flat	25.96 Hz	51.91 Hz	103.83 Hz	207.65 Hz	415.30 Hz	830.61 Hz	1661.22 Hz	3322.44 Hz	6644.88 Hz
A	A piano's lowest note 27.50 Hz	55.00 Hz	110.00 Hz	220.00 Hz	440.00 Hz	880.00 Hz	1760.00 Hz	3520.00 Hz	7040.00 Hz
A#/B \flat	29.14 Hz	58.27 Hz	116.54 Hz	233.08 Hz	466.16 Hz	932.33 Hz	1864.66 Hz	3729.31 Hz	7458.62 Hz
B	A 5 string bass's lowest note 30.87 Hz	61.74 Hz	123.47 Hz	246.94 Hz	493.88 Hz	987.77 Hz	1975.53 Hz	3951.07 Hz	7902.13 Hz

Рисунок 1. Таблица соответствия музыкальных нот и частот

Благодарности:

Данное исследование было поддержано результатами научных исследований, посвященных влиянию музыкотерапии на пациентов с коронарным заболеванием сердца. В частности, использовались материалы следующего исследования: «Randomized Controlled Study» (Рандомизированное контролируемое исследование), проведенного факультетом медицинских наук, кафедрой сестринского дела, кафедрой хирургической помощи, Университет им. Кятипа Челеби, Измир, Турция.

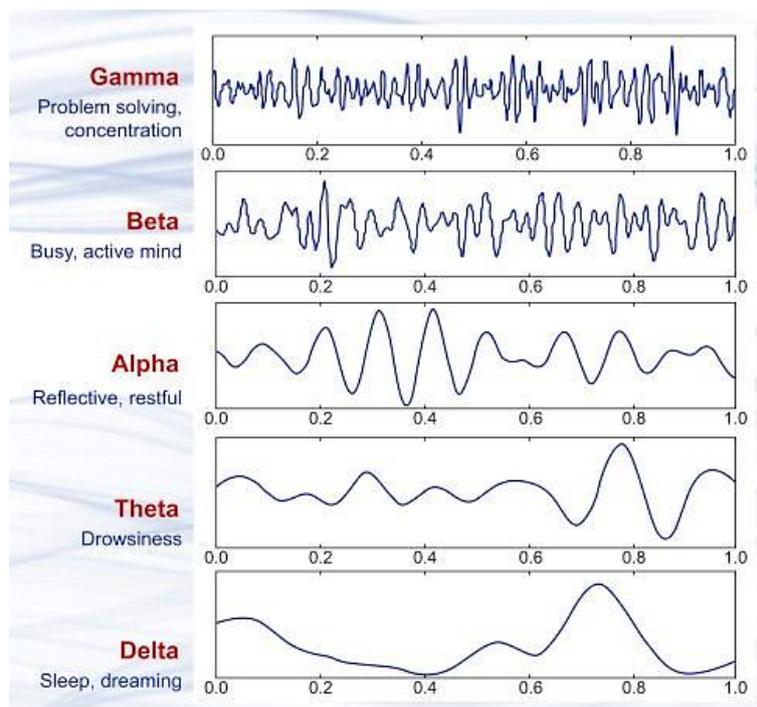


Рисунок 2. График мозговых волн

Заключение: Терапия частотами обычно считается безопасной, однако крайне важно проконсультироваться с медицинским работником перед началом любой новой терапии, особенно если у пациента есть какие-либо хронические заболевания. Исследовался терапевтический потенциал определенных звуковых частот (например, 696 Гц) для лечения заболеваний сердца.

Список литературы:

1. Ella S. Posny, Validation, Writing – review & editing, and Angela Heine, review of the effects of binaural beat stimulation on brain oscillatory activity .Ruth Maria Ingendoh et al. PLoS One. 2023. Free PMC article. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10198548/>
2. Authors Gülay Oyur Çelik , Alev Güzelçiçek , Serka Effects of Music Therapy on Patients With Coronary Artery Disease Before the Invasive Procedure: Randomized Controlled Study. Search in PubMedSearch in NLM CataAdd to Search 2022 Apr; 37(2):194-198. doi: 10.1016/j.jopan.2021.01.010. Epub 2021 Dec 28. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10198548/>

**СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ
ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ТУБЕРКУЛЕЗОМ СРЕДИ ВЗРОСЛОГО
НАСЕЛЕНИЯ В ЮЖНОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ
В 2012-2022 ГОДАХ**

Грецова Виктория Алексеевна

студент,

*Северо-Западный государственный медицинский университет
имени И.И. Мечникова,
РФ, г. Санкт-Петербург*

Новикова Анастасия Вадимовна

студент,

*Северо-Западный государственный медицинский университет
имени И.И. Мечникова,
РФ, г. Санкт-Петербург*

Трубачева Олеся Валерьевна

студент,

*Северо-Западный государственный медицинский университет
имени И.И. Мечникова,
РФ, г. Санкт-Петербург*

Курбанбаева Динара Фархадовна

научный руководитель, канд. экон. наук,

*Северо-Западный государственный медицинский университет
имени И.И. Мечникова,
РФ, г. Санкт-Петербург*

Статистические исследования заболеваемости населения имеют важное значение в развитии профилактической медицины. Это связано с реализацией задач планирования и организации оказания медицинской помощи. При этом применяются разнообразные статистические методы: от описательной статистики до математических моделей. Выбор метода осуществляется исследователем самостоятельно и зависит не только от цели и задач его работы, но и квалификации. Однако даже самые простые методы статистического исследования позволяют сформулировать базовые выводы о динамике и структуре заболеваемости. Поэтому в настоящей работе поставлена и решена задача статистического исследования заболеваемости населения России в отдельном субъекте методами описательной статистики.

Целью исследования является изучение динамики и половой структуры заболеваемости туберкулезом взрослого населения России на примере Южного федерального округа в 2012-2022 годах. Задачами исследования стало:

- подбор статистических материалов по заболеваемости населения туберкулезом в выбранном периоде времени;
- изучение половой структуры заболеваемости туберкулезом;
- изучение динамики заболеваемости туберкулезом.

Объектом исследования является взрослое население Южного федерального округа России в 2012-2022 годах, инфицированное туберкулезом. Ключевым методом исследования стала описательная статистика.

По данным федеральной службы государственной статистики [1, 2], численность населения региона изменилась с 13 910 тыс. человек до 16 642 тыс. чел, что соответствует приросту в 20%. При этом в половой структуре населения соотношение мужчин и женщин сохранялось практически неизменным (табл. 1).

Таблица 1.

Половая структура населения Южного федерального округа в 2012-2022 г.г.

Период наблюдения	Численность населения на 100 тыс. чел.		
	Всего	в т.ч. мужчин	в т.ч. женщин
2012	166,42	78,01	88,41
2013	164,35	76,46	87,89
2014	164,83	76,61	88,21
2015	164,66	76,53	88,14
2016	164,55	76,44	88,11
2017	164,42	76,35	88,07
2018	164,29	76,25	88,04
2019	140,45	65,23	75,21
2020	140,04	65,06	74,97
2021	139,64	64,87	74,77
2022	139,10	64,60	74,50

Рост численности населения в регионе не оказал негативного влияния на распространение заболеваемости туберкулезом. Наоборот, по данным таблицы 2,

количество зарегистрированных заболеваний в 2022 году в сравнении с 2012 годом существенно сократилось (на 54%). При этом половая структура заболеваемости практически не изменилась (рисунок 1).

Таблица 2.

Половая структура заболеваемости туберкулезом в Южном федеральном округе в 2012-2022 г.г.

Период наблюдения	Количество зарегистрированных заболеваний, на 100 тыс. чел.		
	Всего	в т.ч. среди мужчин	в т.ч. среди женщин
2012	0,095	0,065	0,030
2013	0,085	0,058	0,027
2014	0,087	0,060	0,027
2015	0,081	0,055	0,026
2016	0,087	0,059	0,028
2017	0,079	0,054	0,025
2018	0,073	0,049	0,023
2019	0,067	0,046	0,021
2020	0,053	0,036	0,017
2021	0,051	0,035	0,016
2022	0,052	0,036	0,016

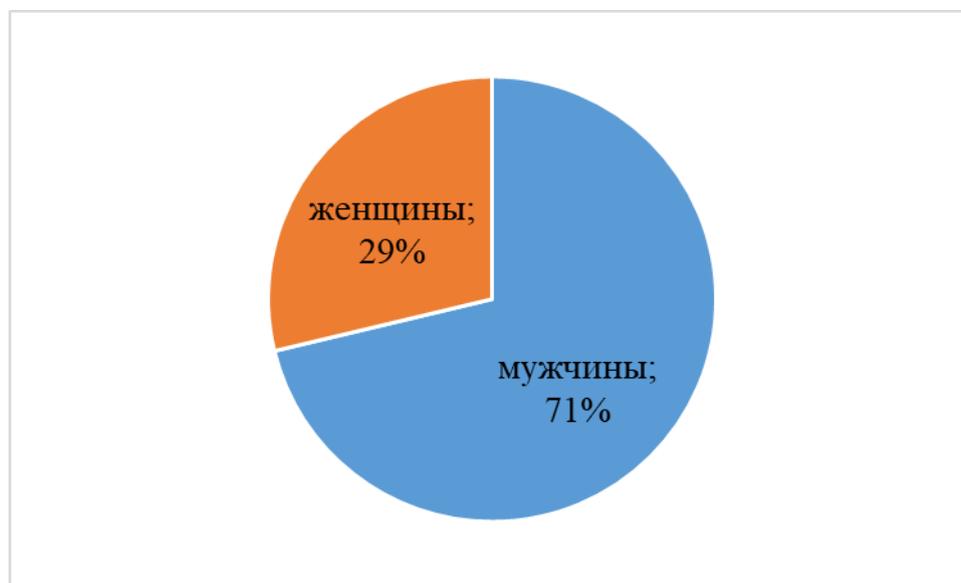


Рисунок 1. Распределение инфицированных туберкулезом по полу в среднем за период 2012-2022 г.г. в Южном федеральном округе

По приведенным данным можно сформулировать вывод о наибольшей частоте инфицирования туберкулезом мужчин. Это позволяет предположить, что

принадлежность к мужскому полу является фактором риска заболевания туберкулезом.

Список литературы:

1. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2023: Р32 Стат. сб. / Росстат. М., 2023. 1126 с.
2. Заболеваемость туберкулезом на 100 тыс. человек. - Электронный ресурс: <https://rosstat.gov.ru/folder/13721>

ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОГО СТРЕССА НА СТРУКТУРУ И ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Дебердеева Карина Ислямовна

студент,

*Саратовский государственный медицинский университет
имени В.И. Разумовского Министерства здравоохранения*

Российской Федерации,

РФ, г. Саратов

Медунов Александр Сергеевич

студент,

*Саратовский государственный медицинский университет
имени В.И. Разумовского Министерства здравоохранения*

Российской Федерации,

РФ, г. Саратов

Голубева Анна Германовна

научный руководитель,

ассистент кафедры нормальной физиологии,

*Саратовский государственный медицинский университет
имени В.И. Разумовского Министерства здравоохранения*

Российской Федерации,

РФ, г. Саратов

Введение. Стресс-факторы на протяжении всей жизнедеятельности людей и животных оказывают влияние на процессы, происходящие в их организмах. В результате многочисленных исследований установлено, что стресс может являться основной для разнообразных заболеваний, количество которых в последние годы постоянно увеличивается. При длительном стрессе возникает нарушение структуры и функциональной активности эндокринных желез, участвующих в формировании стрессовой реакции, что приводит к серьезным нарушениям обмена веществ [1]. Однако, воздействие стрессоров на структуру щитовидной железы, процессы секреции и метаболизма тиреоидных гормонов, а также на изменения в органах-мишенях, вызываемые этими факторами, не изучены полностью.

Щитовидная железа обладает небольшими размерами, но она является очень важным органом, необходимым для поддержания организма в состоянии высокого функционального статуса. Тиреоидные гормоны, вырабатываемые

щитовидной железой, необходимы для нормального развития органов и их систем, поддержания обмена веществ и тканевого дыхания. Нарушения работы щитовидной железы, регуляторных механизмов в системе гипоталамус – гипофиз – щитовидная железа, перехода трийодтиронина в тироксин могут привести к развитию патологий данного эндокринного органа. Следовательно, коррекция работы щитовидной железы при различных патологических состояниях, включая стрессовые, имеет патогенетическое обоснование. Однако информация о изменениях щитовидной железы во время стресса ограничена и весьма противоречива, особенно относительно фолликулярного компартмента. [1;2]. Это касается как направленности стрессовых морфофункциональных изменений в щитовидной железе, так и характера взаимодействия между гипоталамусом, гипофизом, надпочечниками и щитовидной железой, а также последствиями перенесенного стресса для восстановления нормального уровня секреции тиреоидных гормонов.

Цель исследования. Проанализировать влияние стрессовых факторов на морфофункциональную целостность щитовидной железы, особенности её работы при дисфункции гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы.

Материалы и методы исследования. Проведен анализ и систематический обзор научных работ и клинических испытаний о влиянии стрессогенных факторов на морфологическое и функциональное состояния щитовидной железы.

Результаты исследования. Многие научно-исследовательские работы показали, что в процессе приспособления организма к раздражающим факторам, большое значение для поддержания гомеостаза имеет активация двух важнейших систем: гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой.

Щитовидная железа обладает высокой чувствительностью к разнообразным воздействиям. В ответ на раздражающие факторы различной природы отмечаются изменения гормонообразовательной активности железы. Большое количество исследователей выявили регрессию функциональной активности щитовидной железы при длительном стрессе. Хронический стресс, вызываемый получасовой электрической стимуляцией в 30 В, оказывал угнетающее действие на активность

щитовидной железы у крыс. При действии пятнадцатидневного эмоционально-болевого стресса у крыс осуществлялись процессы гипертрофии и гиперплазии различных клеток, в результате чего образовались «следы адаптации» во всей щитовидной железе [3]. Гипотиреоз, вызванный стрессовыми факторами, представляет собой защитный механизм, направленный на сохранение и поддержание функционального состояния в условиях длительной нагрузки. Этот процесс включает в себя восстановление потерянных внутриклеточных компонентов и синтез новых клеток для замещения исчерпанных ресурсов.

Основу регуляции равновесия в организме составляет активация систем, отвечающих за реакцию на стресс, действие их медиаторов, среди которых ключевыми являются кортикотропин-релизинг-гормон, адренкортикотропный гормон, глюкокортикоиды, в частности кортикостерон.

Применение экзогенных аналогов гормонов надпочечников приводит к изменениям в работе щитовидной железы на всех уровнях ее функционирования, включая процессы биосинтеза и секреции гормонов, их транспорт, взаимодействие с органами-мишенями, биологическое действие, метаболизм и экскрецию.

Известно, что работа гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной системы регулируется гормонами, среди которых важное место занимает кортикостерон, влияющий на секрецию тиреотропин-релизинг-фактора и тиреотропного гормона.

Заключение. Гомеостатические регуляторные механизмы организма, направленные на приспособление к стрессовым воздействиям, представляют последовательность тесно связанных реакций изменения секреции гормонов [4]. Для устранения дисфункции в любом из звеньев организма требуется активация его резервных возможностей. Их понимание позволяет разработать стратегии для управления стрессом и поддержания морфофункционального состояния щитовидной железы.

Список литературы:

1. Туракулов Я.Х. и др. Влияние иммобилизационного стресса на уровень секреции тиреоидных гормонов // Проблемы эндокринологии. – 1993. – Т. 39. – №.5. – С. 47-48.

2. Смирнова Т.С. Морфо-функциональная характеристика щитовидной железы растущего организма при хроническом стрессе: дис. – Волгоград, 2009. – 25с, 2009.
3. Цымбал А.А., Киричук В.Ф., Куртукова М.О. Влияние длительного стресса и ткрагерцового излучения на частотах оксида азота на функциональную активность щитовидной железы // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2010. – Т. 6. – №.4. – С. 767-771.
4. Кубасов Р.В., Барачевский Ю.Е., Лупачев В.В. Функциональные изменения гипофизарно-гонадного и тиреоидного эндокринных звеньев // Фундаментальные исследования. – 2014. – №.10-5. – С. 1010-1014.

ОСОБЕННОСТИ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ВОСПРИЯТИЯ У ЛЮДЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ СЛУХА

Матохин Сергей Евгеньевич

студент,

*Волгоградский государственный медицинский университет,
РФ, г. Волгоград*

Ковальская Варвара Дмитриевна

студент,

*Волгоградский государственный медицинский университет,
РФ, г. Волжский*

Тарасова Наталья Валерьевна

научный руководитель, д-р мед. наук,

заведующая кафедрой оториноларингологии,

*Волгоградский государственный медицинский университет,
РФ, г. Волгоград*

АННОТАЦИЯ

В настоящее время строятся различные теории о влиянии потери или отсутствия способности слышать на творческие способности человека. В работе проводится анализ работ, посвященных изучению влияния потери слуха на визуальное и акустическое восприятие. Метод исследования – качественный мета-анализ научной литературы. Цель работы – выявить особенности художественного восприятия людей с глухотой на основании данных исследований.

Ключевые слова: художественное восприятие, глухота, искусство, вербальная система, невербальная система, акустическое восприятие, визуальное восприятие, творчество

В истории искусства большое количество примеров авторов великих произведений искусства, потерявших тем или иным способом слух. Например, нидерландский живописец Хендрик Аверкамп имел врожденную глухоту, Франсиско Хосе де Гойя-и-Лусьентес – испанский живописец и график эпохи романтизма потерял слух вследствие перенесённого синдрома Сусака [6].

Исследование Sola Daramola et al. (2019) заключалось в оценке значимых различий творческих способностей глухих детей и детей без нарушения слуха посредством анкетирования. Обнаружено, что творческие способности первой группы респондентов превалировали над показателями второй группы [3, 5]. Отличительные творческие и логические способности глухих людей подтверждены в многомерном дисперсионном анализе Ebrahim (2006) 210 глухих и 200 здоровых детей. Глухие дети отличаются абстрактностью мышления. При этом обнаружены существенные различия между двумя группами по темпам развития творческих способностей и устойчивости к выгоранию [1].

Stanzione et al. (2013) использовали тесты творческого мышления Торранса для оценки образного и вербального дивергентного мышления детей. В данном исследовании не обнаружено значимых отличий творческих способностей глухих и здоровых детей. Логично выявлено преобладание вербального мышления у здоровых детей, над второй группой [5].

Potmesilova et al. (2023) оценивали эмоциональный ответ детей с глухотой на неординарные ситуации в сравнении с нормально слышащими детьми [4]. Так, в первой группе отмечались сложности с формированием ответной реакцией. Гибкость и структурированность речи уступали показателям в контрольной группе. Marschark (1997) в своем исследовании получил результаты, противоречащие исследованиям Potmesilova et al. (2023) [2, 4]. Таким образом, гибкость речи и использование творческих приемов речи, скорость составления образных конструкций соответствовали, а иногда и превосходили данные показатели в группе детей без патологии слуха. Данные напрямую свидетельствуют о высоком уровне когнитивных способностей глухих.

Заключение. Таким образом, потеря слуха ведёт к совершенствованию других сенсорных систем – зрения, осязания и обоняния. На указанные системы перераспределяется больший поток информации о внешних стимулах. Обработка большего объёма информации свидетельствует о более развитых центрах нервной системы, соответственно, затылочная доля коры больших полушарий, обонятельные луковица и центр, центры обработки информации с рецепторов тела в

головном мозге. Исследования, посвященные проблеме влияния потери слуха на творческие способности, указывали на преобладание у таких людей образности и абстрактности мышления по сравнению со здоровыми людьми. Особенности изобразительного искусства глухих являются использование ярких цветовых интервалов, сохранение глубины сюжета композиций и признаки более слабого ощущения глубины художественного пространства по сравнению с нормально слышащими людьми.

Список литературы:

1. Ebrahim, F. (2006b). Comparing creative thinking abilities and reasoning ability of deaf and hearing children. *Roeper Review*, 28 (3), 140–147.
2. Marschark M, West SA. Creative language abilities of deaf children. *J Speech Hear Res.* 1997 Mar;28(1):73-8. doi: 10.1044/jshr.2801.73. PMID: 3981999.
3. Mestre, José M., et al. "PERVALE-S: a new cognitive task to assess deaf people's ability to perceive basic and social emotions." *Frontiers in Psychology* 6 (2015): 140521.
4. Potměšilová P., Potměšil M., Klugar M. The Difference in the Creativity of People Who Are Deaf or Hard of Hearing and Those with Typical Hearing: A Scoping Review // *Children*. – 2023. – Т. 10. – №. 8. – С. 1383.
5. Sola Daramola, D., Bello, M.B., Yusuf, A.R., & Amali, I.O. O. (2019). Creativity level of hearing impaired and hearing students of federal college of education. *International Journal of Instruction*, 12(1), 1489–1500.
6. Козлова Т.В. Особенности интерпретации художественных произведений незлышащих // *Художественная культура*. – 2020. – №. 2. – С. 434-447.

СУБЪЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТАМИ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА С ТИПОМ ЛИЧНОСТИ Д

Мышагина Анастасия Алексеевна

*студент,
кафедра нормальной физиологии
имени профессора Н.А. Барбараши
Кемеровского государственного
медицинского университета,
РФ, г. Кемерово*

Сутобалова Елизавета Владимировна

*студент,
кафедра нормальной физиологии
имени профессора Н.А. Барбараши
Кемеровского государственного
медицинского университета,
РФ, г. Кемерово*

Прокашко Ингрид Юрьевна

*научный руководитель,
канд. мед. наук, доцент
Кемеровского государственного
медицинского университета,
РФ, г. Кемерово*

SUBJECTIVE ASSESSMENT OF HEALTH IN PERSONALITY TYPE D

Anastasia Myshagina

*Student,
Department of Normal Physiology
named after Professor N.A. Barbarash,
Kemerovo State Medical University,
Russia, Kemerovo*

Elizaveta Sutobalova

*Student,
Department of Normal Physiology
named after Professor N.A. Barbarash,
Kemerovo State Medical University,
Russia, Kemerovo*

Ingrid Prokashko

*Scientific adviser,
Cand. Med. Sciences, Associate Professor
Kemerovo State Medical University,
Russia, Kemerovo*

Аннотация. В ходе работы были выявлены особенности субъективной оценки здоровья студентами медицинского университета с типом личности Д.

Abstract. The work revealed the prevalence of personality type D among medical university students. The relationship between the development of chronic diseases and the subjective assessment of health in students of personality type D was also studied.

Ключевые слова: тип Д, субъективная оценка здоровья, студенты медицинского университета, анкетирование.

Keywords: type D, subjective assessment of health, medical university students, survey.

Учебная нагрузка студентов-медиков превышает нагрузку студентов из других вузов, в связи с чем являются актуальными исследования, посвященные изучению факторов, влияющих на здоровье молодых людей, обучающихся в медицинских вузах.

Тип личности Д характеризуется определенными чертами личности, такими как тревожность, депрессия, гнев, социальная изоляция и низкая самооценка. Наряду с неблагоприятными психологическими особенностями, низкая адаптивность к стрессу может также являться механизмом влияния типа личности Д на здоровье.

Исследования показывают, что субъективная оценка здоровья часто коррелирует с фактическим состоянием здоровья. Люди, которые оценивают свое здоровье как хорошее или отличное, чаще имеют меньшую вероятность развития заболеваний. С другой стороны, негативная субъективная оценка здоровья может быть связана с повышенным риском развития различных заболеваний, включая хронические.

Цель исследования – проанализировать субъективную оценку здоровья студентами медицинского университета с типом личности Д.

Материал и методы исследования

В исследовании приняли участие студенты 2 курса (125 человек, из них 78 девушки и 47 юношей) медицинского университета от 18-23 лет. Были сформированы две группы: с типом личности Д (n=84) и без типа личности Д (n=30). Различий в половой структуре двух групп нет, что подтверждается расчетом эмпирического значения, которое составило 1,911.

Сначала проводилось выявление типа личности Д при помощи опросника DS-14 (Denollet Scale), который определял тип личности у студентов. В опроснике Деноллета оценивается тип личности Д по двум шкалам: ответы на первые семь вопросов иллюстрируют *негативные эмоции* личности (беспокойство, раздражительность, мрачность), вторая часть показывает степень *коммуникабельности* – вовлеченности в окружающую жизнь. Тип личности Д определялся, если исследуемый набрал 10 и более баллов по одной из двух шкал.

Затем студенты проходили анкетирование, направленное на субъективную оценку здоровья (СОЗ) по методике В.П. Войтенко с помощью анкеты, включающей 29 вопросов. После заполнения анкеты подсчитывалось общее число неблагоприятных ответов, один неблагоприятный ответ приравнивался к одному баллу. Чем ниже показатель, тем выше оценивает человек свое здоровье в целом. Чем выше баллы по этой шкале, тем ниже оценка состояния здоровья.

Для обработки результатов исследования проводился двухфакторный дисперсионный анализ. Этот метод позволяет определить наличие статистических различий между группами по двум независимым факторам. Расчеты результатов проводились в таблице Excel.

Результаты и их обсуждения

Было выявлено, что студентов медицинского университета с типом личности Д 75% от общего количества студентов (среди девушек 74%, среди юношей 77%).

Полученные анкетные данные отражают результаты субъективной общей оценки здоровья в группе студентов медицинского: $8,5 \pm 0,37$ балла.

При гендерных распределениях наблюдались худшие показатели субъективной оценки здоровья у девушек, по сравнению с юношами ($8,9 \pm 0,44$ балла; $7,7 \pm 0,67$ балла, соответственно).

При сравнении групп студентов, у которых есть тип личности Д или отсутствует, были обнаружены следующие результаты: у первых показатель составил $9,8 \pm 0,04$ баллов, а у вторых – $5,06 \pm 0,04$ балла.

В группах девушек с типом личности Д показатель субъективной оценки здоровья был хуже, чем без него ($10,2 \pm 0,05$ баллов; $5,3 \pm 0,05$ балла). Аналогичную ситуацию можно наблюдать и у юношей: $8,9 \pm 0,08$ баллов с типом личности Д, $4,6 \pm 0,08$ баллов без типа личности Д.

Выводы

Тип личности Д среди студентов медицинского университета выявляется довольно часто.

Было выявлено, что показатели субъективной оценки здоровья у девушек хуже, чем у юношей. У студентов с типом личности Д субъективная оценка здоровья хуже, чем у студентов без типа личности Д. Хуже всех субъективно оценивали своё здоровье девушки с типом личности Д.

Список литературы:

1. Латышевская Н.И. Гендерные различия в состоянии здоровья и качестве жизни студентов / Н.И. Латышевская, С.В. Клаучек, Н.П. Москаленко // Гигиена и санитария. – 2004. – № 1. – С. 51–54.
2. Ушакова Я.В. Здоровье студентов и факторы его формирования // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского.– 2007.– № 4.– С. 197–202.
3. Апанасенко Г.Л., Попова Л.А. Медицинская валеология. «Гиппократ». Ростов-н/Д.: Феникс, 2000. 243 с. [Apanasen-ko GL, Popova LA. Medical valeology. "Gippokrat". Rostov-on-Don.: Feniks, 2000. 243p. In Russian].
4. Электронный ресурс <https://medn.ru/statyi/diagnostika/subektivnaya-otsenka-zdorovya.html>
5. Зулькарнаев Т.Р., Лукманова А.И., Поварго Е.А., Зулькарнаева А.Т. Применение показателей качества жизни студентов медицинского университета для диагностики нарушений здоровья // Медицина труда и экология человека.– 2015.– № 4.– С. 123–127.

БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ГОЛОВНОЙ БОЛИ ПРИ КУРЕНИИ

Никиташина Елизавета Андреевна

студент,

*Гомельский государственный медицинский университет,
Республика Беларусь, г. Гомель*

Дрозд Екатерина Александровна

научный руководитель, канд. биол. наук,

*Гомельский государственный медицинский университет,
Республика Беларусь, г. Гомель*

Введение. По результатам проведенных исследований установлено, что уровень табакокурения среди населения планеты колеблется в диапазоне от 40 до 60%. Эта вредная привычка получает все большее распространение среди не только мужчин, но и женщин, а также во всех возрастных группах. Такая широкая распространенность курения вызывает серьезные медико-социальные проблемы.

Заболевания, обусловленные табакокурением, ежегодно уносят жизни 4 млн. людей по всему миру и увеличивают риск развития патологических состояний различных органов и систем организма. Первостепенные цели поражения – это легкие, сердечно-сосудистая, мочеполовая и пищеварительная системы. [4, с.136].

Цель

Проанализировать зависимость развития головных болей от воздействия никотина на организм и биохимические изменения, происходящие в организме

Материал и методы исследования

Исследование проводилось на базе УО «Гомельский государственный медицинский университет» в феврале-марте 2024 года. В исследовании был использован метод анкетирования. В опросе приняли участие 112 студентов лечебного факультета с 1 по 6 курс в возрасте от 17 до 23 лет. Для проведения анкетирования использовалась программа «Google Forms» (По требованию Роскомнадзора информируем, что иностранное лицо, владеющее информационными ресурсами Google является нарушителем законодательства Российской Федерации – прим.

ред.), для интерпретации результатов – программа «Excel». Статистическая обработка данных проводилась в программе «Statistica 10.0», где данные оценивались по критерию Пирсона (при $p < 0,05$).

Результаты исследования и их обсуждение

Когда человек курит, частицы дыма переносят никотин в легкие, где он быстро поглощается и попадает в кровь. Оттуда никотин проникает в кровеносную систему и достигает головного мозга, где он связывается с никотиновыми рецепторами ацетилхолина, отвечающих за связывание с медиатором ацетилхолином. Когда эти рецепторы активируются, происходит высвобождение дофамина – нейромедиатора, играющего важную роль в «системе поощрения» головного мозга. Дофамин выделяется в больших количествах во время приятных событий. Происходит так, что человек снова и снова испытывает влечение повторить то действие, которое в прошлом привело к высвобождению дофамина. Именно связывание никотина с рецепторами дофаминергических нейронов, отдающих дофамин, является важной ступенью на пути появления никотиновой зависимости.

Зачастую большая часть никотина, попадающая в организм курильщика, претерпевает процесс метаболизма в печени и превращается в котинин, структурно схожий с ним веществом. Тем не менее, котинин обладает уникальными свойствами, которые позволяют использовать его в качестве биомаркера для определения факта курения. Концентрация котинина в человеческом биоматериале может указывать на наличие или отсутствие привычки курения. Одним из важных параметров биомаркера является его период полувыведения – время, за которое вещество теряет примерно половину своей фармакологической активности. В отличие от никотина, который имеет относительно короткий период полувыведения (около 10-11 часов), котинин характеризуется более продолжительными значениями (около 17-20 часов) и может обнаруживаться в организме через несколько дней после употребления никотина.

Никотин, являющийся основным алкалоидом табака, не единственное химическое соединение, присутствующее в данной растительности. Табак также содержит некоторые другие алкалоиды, включая норникотин, анатабин и анабазин.

Предполагается, что большинство данных алкалоидов образуется в результате активности определенных бактерий либо обработки табака. Эти соединения являются источником формирования некоторых специфических для табака п-нитрозаминов, химически стабильных веществ, которые обладают канцерогенными и мутагенными свойствами. Среди наиболее распространенных п-нитрозаминов в табаке можно выделить: 4-(метилнитрозамино)-1-(3-пиридил)-1-бутанон (NNK), п'-нитрозонорникотин (NNN), п'-нитрозоанатабин (NAT), п'-нитрозоанабазин (NAB), 4-(метилнитрозамино)-1-(3-пиридил)-1-бутанол (NNAL) и некоторые другие. [2]

Ввиду актуальности проблемы курения, среди студентов УО «Гомельский государственный медицинский университет» было проведено анкетирование для анализа зависимости развития головных болей от никотина. Студентам были заданы следующие вопросы:

- 1) Ваш пол?
- 2) Ваш возраст?
- 3) Ваш курс обучения?
- 4) Курите ли Вы сигареты?
- 5) Если курите, то какое количество сигарет в день?
- 6) Как часто Вы курите?
- 7) Беспокоят ли Вас головные боли?
- 8) Если беспокоят, то как часто?
- 9) Какой интенсивности головные боли?

Для анализа половозрастной структуры по отношению к курению были заданы следующие вопросы: «Ваш возраст?» и «Курите ли Вы?». Результаты половозрастной структуры исследуемой выборки (рисунок 1) показывают, что возраст студентов, обладающих никотиновой зависимостью, среди 46 курящих студентов 19 лет, что составляет 32,61%. При этом наибольшее количество никотинзависимых приходится на женский пол, относящийся к возрастной группе 17-23 года (26 человек).

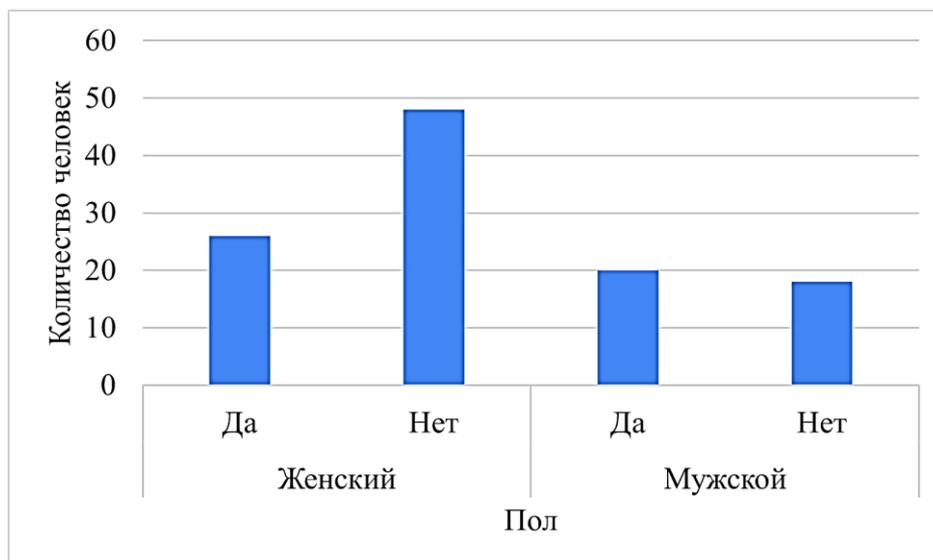


Рисунок 1. Половозрастная структура курящих студентов

При анализе статистических данных значений факторного и результативного признаков «Интенсивность головных болей у курящих/некурящих студентов» по критерию Пирсона при уровне значимости $p=0.05$ было получено критическое значение χ^2 , которое составляет 7.815. Значение критерия χ^2 составляет 10.066. Связь между факторным и результативным признаками статистически значима при уровне значимости $p<0.05$. Уровень значимости $p=0.019$.

Полученные субъективные данные можно сопоставить с проведенным в 2020 году исследованием компании «Филип Моррис Интернэшнл» в России [2]. В опытах, проведенных на лабораторных мышах, было выяснено постоянное употребление никотина на развитие заболеваний сердечно-сосудистой системы, в частности, головных болей.

Ученые исследованиями подтверждают, что существуют несколько причин, объясняющих негативные последствия курения на организм. Одна из них заключается в том, что курильщик, вдыхая табачный дым, также вдыхает угарный газ. Обычно гемоглобин связывается с кислородом и углекислым газом, транспортируя их по кровеносному руслу, что обеспечивает нормальный процесс дыхания. Однако при наличии высоких концентраций угарного газа образование комплекса между гемоглобином и кислородом (оксигемоглобин) становится невозможным, поскольку карбоксигемоглобин образует значительно более прочную связь. Это

приводит к нарушению транспортировки кислорода и клеточного дыхания. Уровень карбоксигемоглобина у курильщиков повышен, и при его десятипроцентном содержании в крови человек может испытывать сильные головные боли и тошноту [2].

Курение также отрицательно влияет на липидный обмен в организме. Холестерин играет важную роль в синтезе гормонов, является компонентом клеточных мембран и служит основой для образования желчных кислот, необходимых для расщепления и усвоения жиров в кишечнике. Исследования показывают, что курение способствует развитию атеросклероза, приводя к повышению концентрации общего холестерина, триглицеридов, липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) и очень низкой плотности (ОНП) в крови, а также к снижению уровня липопротеидов высокой плотности (ЛПВП) [1, с.45]. Под воздействием курения ускоряется окислительная модификация ЛПНП, развивается резистентность к инсулину, увеличивается концентрация продуктов перекисного окисления липидов и аутоантител к ЛПНП. Уровень карбоксигемоглобина также повышается, что приводит к гипоксии.

Другое исследование, демонстрирующее устойчивую связь между интенсивностью действия табачного дыма и развитием атеросклероза сонной артерии, показало, что у курильщиков наблюдается снижение уровня холестерина и липопротеидов высокой плотности (ЛПВП), причем это снижение зависит от интенсивности курения, а также от уровня апопротеинов (апо-а1 и апо-а2).

Выявленное повышение концентрации общего холестерина и снижение уровня ЛПВП сопровождаются признаками активации процессов перекисного окисления липидов. В таких условиях ЛПНП также подвержены окислительной модификации [3, с.875].

Выводы

Никотин влияет на биохимические показатели крови, приводя к глубоким функциональным нарушениям и, в перспективе, тяжелым состояниям, такие как заболевания сердечно-сосудистой системы.

Большая часть проанкетированных студентов испытывает головные боли различной степени интенсивности. В сравнении с некурящей категорией, где причины головной боли носят различный патогенетический характер, чаще всего они наблюдаются у студентов, имеющих никотиновую зависимость, что составляет 71% от общего количества курящих. Причиной тому могут свидетельствовать патологии сердечно-сосудистой системы, развившиеся на почве курения сигарет.

Список литературы:

1. Барбараш Нина Алексеевна, Барбараш Леонид Семенович, Барбараш Ольга Леонидовна, Барбараш Светлана Леонидовна, Завырылина Ирина Николаевна Курение и сердечно-сосудистая система // CardioСоматика. 2013. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kurenie-i-serdechno-sosudistaya-sistema> (Дата обращения: 26.03.2024).
2. Как никотин влияет на мозг. – «Мам, я не курил, я просто с ребятами рядом стоял!» – «Ага, а ген LRRN3 тебе тоже ребята экспрессировали?» – [Электронный ресурс]–Режим доступа: <https://nplus1.ru/material/2020/07/20/inside-c-man> (Дата обращения: 26.03.2024).
3. Остроумова Ольга Дмитриевна, Извеков Александр Александрович, Воеводина Надежда Юрьевна Курение как фактор риска сердечно-сосудистых и цереброваскулярных заболеваний: распространенность, влияние на прогноз, возможные стратегии прекращения курения и их эффективность. Часть 1. Распространенность курения и влияние на прогноз // РФК. 2017. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kurenie-kak-faktor-riska-serdechno-sosudistyh-i-tserebrovaskulyarnyh-zabolevaniy-rasprostranennost-vliyanie-na-prognoz-vozmozhnye-1> (Дата обращения: 26.03.2024).
4. Явная Ирина Константиновна Влияние курения табака на эндотелий сосудов и микроциркуляторное русло // Дальневосточный медицинский журнал. 2012. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-kureniya-tabaka-na-endoteliy-sosudov-i-mikrotsirkulyatornoe-ruslo> (Дата обращения: 26.03.2024).

ВАЖНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

Рябова Виктория Николаевна

*студент,
ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России,
РФ, г. Тюмень*

Ткачук Анна Анатольевна

*научный руководитель,
канд. мед. наук, доцент кафедры нормальной физиологии,
ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России,
РФ, г. Тюмень*

Актуальностью данной статьи является, понимание, что процесс восстановления имеет важную роль в тренировочном процессе, так как нагрузка без отдыха не имеет смысла и, если люди будут знать закономерности процессов восстановления после физической нагрузки, то смогут повысить работоспособность и результативность своего тренировочного процесса.

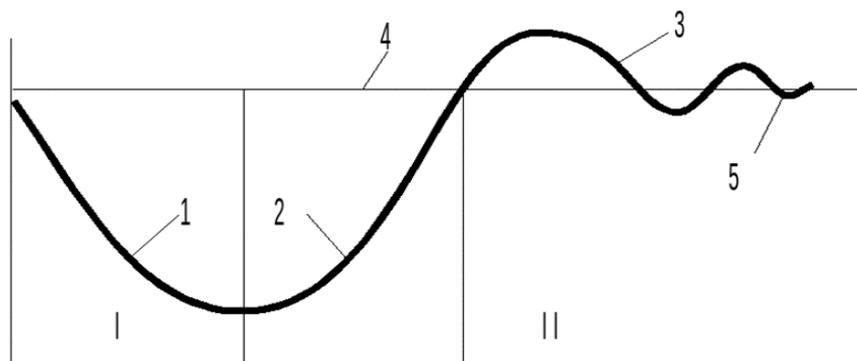
Цель исследования. Определить важность и эффективность контролируемых процессов восстановления после физической нагрузки у девушек 18 – 26 лет.

Материалы и методы, которые использовались в работе. Чтобы убедиться в точности работы, на своем опыте, мы провели практико-ориентированное наблюдение. В исследовании приняло участие всего 90 человек, по сорок пять человек в группе, соответственно. Условно мы взяли две группы людей: экспериментальная и контрольная. Первая группа, соответственно, была ориентирована на тренировки (оптимальная физ. нагрузка) с полноценным отдыхом и восстановлением. Вторая группа, была под безопасным экспериментом, нацеленным на предоставление оптимальной физической нагрузки, без должного восстановительного процесса. Обеим группам был предоставлен формат личного ведения, в который входит: индивидуально разработанная программа питания, программа тренировок, поддержка и мотивация (психологические наставления, поддержка). Отличие состояло, лишь в том, что экспериментальной группе были представлены обязательные рекомендации по методам восстановления. Длительность наблюдения за каждым подопечным – 3 месяца.

С помощью данного наблюдения мы вычислили разницу между контрольной и экспериментальной группами, при помощи измерительных показателей (вес; замеры тела; ИМТ; психологическое состояние, которое оценивали с помощью опросника САН – самочувствие-активность-настроение). Предположительный результат экспериментальной группы ожидается в разы лучше, нежели в контрольной.

Исследование, разработка и реализация научно-исследовательской работы проводилась в 2023 году на базе ТюмГМУ г.Тюмень.

«Повышение работоспособности в процессе тренировки зависит не только от объёма и интенсивности нагрузок, но и от продолжительности интервалов отдыха между выполнением упражнений» [3]. Восстановительный период проходит волнообразно. В восстановительном периоде преобладают процессы ассимиляции. Это обеспечивает пополнение израсходованных при работе энергетических запасов. Сначала они восстанавливаются до исходного уровня, затем на некоторое время становятся выше его (фаза суперкомпенсации) и далее вновь понижаются (рис.1). [4]



I-Работа; II-Отдых;

*1-расход, 2-восстановление, 3-сверхвосстановление, 4-исходный уровень,
5-возвращение к исходному уровню*

Рисунок 1. Схема процессов расхода и восстановления энергетических запасов организма

Фазы восстановления. Различают ранние и поздние фазы восстановления. После лёгкой работы ранние фазы заканчиваются в течение нескольких минут,

после напряжённой работы - в течение нескольких часов. Поздние фазы восстановления после длительной и напряжённой мышечной деятельности затягиваются на несколько суток. [4]

Во время тренировки работоспособность и сила мышц снижаются по мере нарастания утомления. Затем тренировка заканчивается и начинается восстановление нашего организма до исходного уровня. Сколько точно это займёт времени – никому не известно (все индивидуально). От одного дня до 10 и более. Затем, после того, как наш организм восстановился полностью, наступает фаза суперкомпенсации. Это когда организм после очередной стрессовой нагрузки начинает увеличивать свои двигательные качества сверх обычного уровня. Эта фаза может длиться 1 – 4 дней. [4] После этого, если следующая тренировка так и не наступила, происходит угасание суперкомпенсации до исходного уровня.

Следующий график наглядно раскрывает, что происходит, если тренироваться слишком часто или слишком редко (рис.2,)

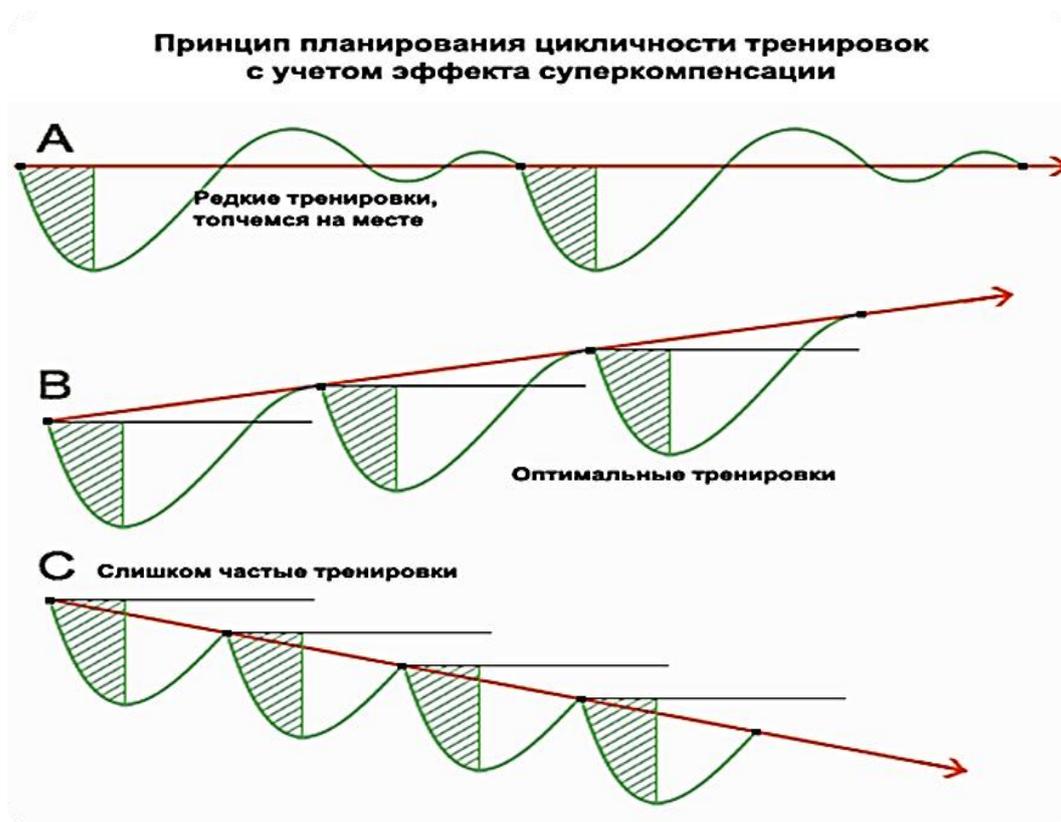


Рисунок 2 Принцип планирования цикличности тренировок с учетом эффекта суперкомпенсации

Пояснение:

При частых тренировках (С), как мы видим, происходит регресс. Организм не успевает восстанавливаться. Следовательно, каждая последующая тренировка проходит на уровне понижения функциональных способностей организма, что приводит к перетренированности. [16]

При редких тренировках (А), когда организм проходит фазу суперкомпенсации, после этого, начиная заниматься, возвращаемся к начальному уровню. То есть, стоим на месте. [16]

Делаем вывод, самый оптимальный вариант для хорошей прогрессивности будет (В). Равномерное распределение отдыха и тренировок – залог успеха в тренировочном процессе.

Следовательно, мы можем сделать вывод о том, что тренировочный процесс должен опираться на физиологические потребности организма, где следует учитывать длительность восстановления отдельных мышечных групп и корректировать тренировочный план по мере восстановления, а также использовать методы восстановления мышечных волокон для повышения эффективности тренировочных дней.

Так же, экспериментальная группа пользуется привилегиями восстановления, про которые мы говорили ранее, благодаря, им мышечные волокна восстанавливаются до фазы суперкомпенсации и тренировочные дни будут проходить без потери эффективности.

Мы составили программу по восстановлению мышц после физической нагрузки, которому придерживалась экспериментальная группа. В программе мы использовали: полноценный сон, составляющий 7-8 часов (каждый день); сауна или горячая ванная (1 раз в неделю); нормированная физическая активность, которая уже включена в составленные программы; полноценное питание, обогащенное клетчаткой. Примерное распределение тренировочных дней и дней восстановления представлены ниже, в таблице 1. В контрольные дни (1 раз в месяц) фиксировали параметры людей, и следили за динамикой их изменения.

Таблица 1.**Примерное распределение тренировочных и восстановительных дней**

ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СУБ	ВС
	1*	2**	3	4**	5*	6
7**	8	9**	10*	11**	12*	13
14**	15*	16**	17	18**	19	20
21**	22	23**	24*	25**	26*	27
28**	29*	30**				

**Дни для восстановления (экспериментальная группа использует методы восстановления, а контрольная – нет)*

***Тренировочные дни*

Результаты исследования. Значимые различия были видны уже на 4 неделе наблюдений. Экспериментальная группа прогрессировала в измерительных показателях и внутреннее самочувствие было в разы лучше, нежели в контрольной группе. По показателям эта группа людей остановились в тренировочном прогрессе. Также, у многих наблюдалось сонливость, усталость, раздражённость и демотивация. Ниже, табл 2. представлена статистика эксперимента, прогресс выражен в процентном соотношении (например, быстрее теряли вес люди, находящиеся в экспериментальной группе, нежели в контрольной).

На 3 месяце мы повторно собрали все данные и проанализировали проделанную нами работу. 60% людей в группе без методов восстановления, не добились желаемых результатов за 3 месяца.

Таблица 2.**Прогресс групп в процентном соотношении**

	Вес	Замеры	Псих-эмоц. Состояние (мотивация к след. занятиям)	ИМТ
Экспериментальная	86,7%	66,7%	100%	100%
Контрольная	53,3%	35,7%	60%	20%

В контрольной группе показатели практически не изменились, по сравнению со снятыми параметрами на четвертой недели. В совокупности 87% людей из экспериментальной группы добились желаемых результатов, как в контрольной группе увидели результаты всего 37%. В экспериментальной группе множество людей прогрессировали успешнее, можно полагать, что именно правильно составленные рекомендации по восстановлению мышц после тренировочного процесса, дал им такой хороший прогресс в тренировочной деятельности.

Вывод. Многие годы, с развитием спорта, развивалась и спортивная медицина. Учёные и врачи выяснили, что показатели разных систем организма имеют и различную скорость восстановления. Это явление неодновременности (гетерохронности) восстановительных процессов используется при планировании тренировочных нагрузок. Зная, с какой скоростью, какие показатели, функции или двигательные способности восстанавливаются после той или иной работы, можно использовать явление гетерохронности для повышения эффективности тренировок и / или физической работы. Делая вывод, можно сказать, что восстановление - неотъемлемая часть тренировочного процесса, не менее важная, чем непосредственные тренирующие воздействия на спортсменов. Поставленная в начале работы цель - определить важность и эффективность контролируемых процессов восстановления в тренировочном процессе – была успешно достигнута.

Список литературы:

1. Мирзоев, Октай Мирза оглы Применение восстановительных средств в спорте / Мирзоев, Октай Мирза оглы, Москва: Спортакадемпресс, 2000 – 203 с.
2. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. - М.: Медицина, 1975. С. 17-59.
3. Массаж: поддержание и восстановление спортивной работоспособности - М.: Физкультура и спорт – 1985. Дубровский В.И.
4. Марков Валерий Васильевич Основы здорового образа жизни и профилактика болезней: учебное пособие / Марков Валерий Васильевич – Москва: Академия, 2001 – 320 с.
5. Физиология мышечной деятельности, труда и спорта. - Ленинград: Наука. Ленингр. отд-ние, 1969. - 584 с. : ил.; 22 см.

6. Лаптев А.П. О системе гигиенического обеспечения спортивной подготовки / А.П. Лаптев // Теор. И практ. Физ. культ. – 1975. - №3. – С. 71-73.
7. Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры / Л.П. Матвеев – М: Физкультуры и спорт, 1991. – 286 с.
8. Кузин В.В. Система восстановления и повышения спортивной работоспособности / В.В. Кузин, А.П. Лаптев. – М: РГАФК, 1999. – 31 с.

СЕКЦИЯ 2.

ХИМИЯ

«ХОЛОДНОЕ» ОТВЕРЖДЕНИЕ ПОЛИЭТИЛЕНГЛИКОЛЬМАЛЕИНАТА С АКРИЛОВОЙ КИСЛОТОЙ И НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИХ РАСТВОРОВ

Ибадуллаева Мадинабону Набижон кизи

*магистрант,
НАО Карагандинский университет
им. академика Е.А. Букетова,
Казахстан, г. Караганда*

Убайдуллаұлы Магжан

*магистрант, НАО Карагандинский университет
им. академика Е.А. Букетова, Казахстан, г. Караганда*

Серік Әйгерім Бақытжанқызы

*магистрант,
НАО Карагандинский университет
им. академика Е.А. Букетова,
Казахстан, г. Караганда*

Муслимова Данагуль Магазовна

*доктарант PhD,
НАО Карагандинский университет
им. академика Е.А. Букетова,
Казахстан, г. Караганда*

Буркеева Гульсым Кабаевна

*научный руководитель,
ассоциированный профессор, доктор PhD,
НАО Карагандинский университет
им. академика Е.А. Букетова,
Казахстан, г. Караганда*

Ковалева Анна Константиновна

*научный руководитель, доктор PhD,
старший научный сотрудник НИИ химических проблем,
НАО Карагандинский университет
им. академика Е.А. Букетова,
Казахстан, г. Караганда*

В настоящее время объёмы строительства и реконструкций зданий в Казахстане стабильно увеличиваются. Современные технологии строительства требуют использования высококачественной продукции строительной химии: герметики, клеи, мастики, позволяющих прочно и надёжно соединять конструкции. Все большее применение в качестве герметиков и клеев находят полимерные материалы [1-3]. Клеи герметики на основе полимеров имеют обширную сферу применения и универсальные свойства, начиная от применения в домашних условиях, так и в профессиональной строительной, ремонтной и монтажных областях, в авиастроительной, автомобиле- и судостроении. Как известно [4-8], из большого разнообразия клеев и герметиков наиболее распространёнными являются силиконовые, полиуретановые, акриловые, полисульфидные, и т.д. Достоинством таких герметизирующих и клеевых материалов является возможность осуществления надёжной герметизации поверхностей любой формы непосредственно на строящемся объекте практически без усадки и выделения растворителей. Герметики и клеи на основе полимеров обладают высокими эксплуатационными характеристиками при любых климатических условиях. Высокие эластические свойства позволяют использовать их для герметизации различных стыков, в том числе, между панелями в домостроении, в стеклопакетах и др. [4-8]. Наибольшее распространение среди них приобрели герметики и клеи отверждаемого типа в том числе кислородом воздуха. Следует отметить, что наряду с общими достоинствами можно выделить и недостатки, присущие отверждающим герметикам и клеям в зависимости от полимерной основы.

Так, основным недостатком тиоколовых герметиков является большой объём производственных отходов, сточных вод и солей. В свою очередь полиуретановые герметики отличаются самыми высокими деформационно-прочностными свойствами. Однако необходимость отверждения по концевым изоцианатным группам требует серьёзной подготовки компонентов (осушки) перед введением в состав продукта, что ограничивает сроки хранения до использования, ухудшает монолитность отвержденного продукта и соответственно качество [4-8].

Разнообразие герметиков и клеев подтверждается их ассортиментом на рынке строительных материалов, а также патентами на рецептуры. Это, в свою очередь, подчеркивает высокий интерес исследователей к поиску и разработке новых рецептур вышеуказанных материалов. Рецептура герметизирующей и клеевой систем включает: основу, наполнитель, ускорительную систему и инициатор. В ряде случаев в состав рецептуры входят также стабилизирующая система, пластификатор, краситель и фотоиницирующая система, обеспечивающая отверждение герметика путем воздействия УФ-облучения. Примером являются акриловые герметики марок «АСН», «Анатерм-50У», «Анатерм-50УФ». Недостатками вышеуказанных марок является в первом случае («АСН») низкий показатель надежности, составляющий не более 85%, а в случае марки «Анатерм» – несмотря на 100%-ную герметизацию, требуется применение дополнительного оборудования в виде УФ-излучателя, проведение дополнительных действий контроллера, а также большие производственные площади. Также к основным недостаткам относятся низкая стойкость к влаге, ультрафиолету, снижение стойкости при повышенных температурах, ограниченность применения (отделки внутри помещений), высокая стоимость [4]. Данные недостатки существенно снижают показатели качества и рентабельности производства, в целом [1]. В связи с этим современные технологии получения герметиков направлены на поиск нового сырья, наполнителей, добавок с целью улучшения адгезионных свойств, времени затвердевания, жизнеспособности, оптимальных значений твердости и упругости и т.д.

Перспективными соединениями для создания подобных типов материалов являются растворы ненасыщенных полиэфиров в виниловых мономерах сохраняющих необходимую консистенцию в широком диапазоне концентраций [9-11]. Ненасыщенные полиэферы являются важнейшими представителями полимеризационноспособных олигомеров. Они относятся к числу термореактивных материалов с весьма ценным комплексом свойств: невысокая вязкость, способность к отверждению не только при повышенной, но и при комнатной температуре. Благодаря наличию реакционноспособной двойной связи ненасыщенные полиэферы способны вступать в сополимеризацию со многими мономерами с получением

отвержденных продуктов реакции. Полученные отвержденные ненасыщенные полиэфирные смолы представляют собой материалы с высокой прочностью, износостойкостью, отличными диэлектрическими свойствами, высокой химической стойкостью к различным средам, экологической безопасностью в процессе эксплуатации и т.д. При этом благодаря разнообразию составов ненасыщенных полиэфиров появляется возможность варьирования свойствами конечного продукта.

Большая часть исследований в области ненасыщенных полиэфиров посвящена синтезу и изучению их свойств, отвержденных стиролом [9-11]. Основным недостатком данных полимеров является ограниченность применения ввиду токсичности и легковоспламеняемости стирола. В то же время еще недостаточно рассмотрены вопросы модифицирования ненасыщенных полиэфиров функциональными мономерами с целью улучшения эксплуатационных характеристик и технологических свойств композиционных материалов на стадии переработки.

Ввиду вышеперечисленных достоинств ненасыщенных полиэфиров становится перспективным их использование в качестве сореагента при получении адгезионных материалов отверждаемого типа.

В связи с этим целью настоящей работы является исследование основных физико-химических характеристик клеев и герметиков на основе полиэтиленгликольмалеината и акриловой кислоты; установление параметров кинетики холодного отверждения (время жизнеспособности и отверждения) посредством подбора и варьирования исходного состава сомономеров и иницирующей системы.

Экспериментальная часть

В работе использовались следующие реактивы: этиленгликоль, акриловая кислота, перекись бензоила, диметиланилин («Sigma-Aldrich»), малеиновый ангидрид («Векон»), алюминий хлорид («Реахим»). Все реактивы применялись без дополнительной очистки.

Полиэтиленгликольмалеинат (п-ЭГМ) получен реакцией поликонденсации этиленгликоля с малеиновым ангидридом при температуре 423–433 К в четырехгорлой колбе, снабженной обратным холодильником, верхнеприводной мешалкой,

термометром, ловушкой Дина Старка и трубкой с подающимся азотом. Поликонденсация проводилась по методике [12] при постоянном перемешивании в присутствии катализатора хлорида цинка в токе азота с целью избежания процессов желатинизации.

Молекулярную массу п-ЭГМ определяли гель-проникающей хроматографией на хроматографе фирмы Agilent 1100 Ser (в качестве растворителя выбран диоксан), которая составляет в среднем $M_w \sim 2358$ Da.

Радикальную сополимеризацию п-ЭГМ с акриловой кислотой (АК) проводили в массе при различных исходных массовых соотношениях сомономеров при температуре 293 К, в качестве инициатора использовали перекись бензоила (ПБ), ускорителя – диметиланилин (ДМА).

Динамическую вязкость исходных растворов п-ЭГМ-АК измеряли при 20°C на вибрационном вискозиметре SV-10 с подключенным жидкостным термостатом ВТЗ для поддержания заданной температуры [13].

Плотность исходных растворов и сополимеров п-ЭГМ–АК определяли пикнометрическим и гидростатическим методами соответственно [14].

Время желатинизации и отверждения п-ЭГМ-АК определяли согласно методике, описанной в работе [15]

ИК-спекты образцов снимали в таблетках с KBr на спектрометре ФСМ 1201 [16].

Электронно-микроскопические исследования проведены на сканирующем электронном микроскопе MIRA 3 фирмы TESCAN при ускоряющем напряжении 20 кВ.

Результаты и их обсуждения

Клеевые соединения становятся все большей альтернативой механическим соединениям в инженерных приложениях и обеспечивают ряд преимуществ по сравнению с обычными механическими крепежными деталями. Соединения такого типа обеспечивают более равномерные распределения напряжений по склеиваемой области. Как известно из литературы [17], герметизирующие материалы должны отвечать следующим основным требованиям: полностью предохранять

стык от попадания влаги; не допускать фильтрации воздуха (сверх количества, предусмотренного нормативами); обладать способностью сохранять герметизирующие свойства независимо от атмосферных воздействий; длительное время не подвергаться старению; иметь невысокую стоимость и изготавливаться из доступного сырья [18]. Так, для формирования клеевого шва необходимы следующие условия: первоначально герметик/клей должен иметь жидкую консистенцию, легко растекаться по поверхности и должным образом смачивать склеиваемые элементы; далее жидкий герметик/клей должен затвердеть (либо сушкой, либо полимеризацией, либо отверждением с использованием отвердителя, либо путем охлаждения для клея-расплава).

Таким образом, для реализации поставленной цели и получения полимеров со свойствами адгезивов отверждаемого типа проводимые нами исследования следует разделить на несколько этапов:

- получение растворов п-ЭГМ-АК различного состава, исследование их реологических свойств;
- подбор инициирующей системы – отверждающих добавок;
- отверждение исходных растворов п-ЭГМ-АК при комнатной температуре путем радикальной сополимеризации - «холодное отверждение».

В таблице 1 представлены данные по составам исходных растворов п-ЭГМ-АК и их свойствам. Согласно данным, содержание ненасыщенного полиэфира (п-ЭГМ) в исходных составах растворов варьируется в пределах 30-45 мас. %.

Физические и реологические свойства полимеров в разных состояниях не только определяют возможности их рационального применения в конкретной области, но и определяют выбор методов исследования. В связи с этим представилось необходимым исследовать динамическую вязкость и плотность исходных (жидких) растворов п-ЭГМ-АК при различных массовых соотношениях реагентов. Как видно из полученных результатов исследований, динамическая вязкость и плотность растворов увеличиваются с повышением содержания п-ЭГМ. Результаты динамической вязкости и плотности растворов согласуются между собой. Так, раствор состава п-ЭГМ-АК 31.21:68.79 мас. % характеризуется невысокими

значениями вязкости 25.6 мПа·с и плотности 1,1428 г/см³, тогда как для раствора п-ЭГМ-АК 46.04:53.96 мас.% данные показатели составляют 181.0 мПа·с и 1,1934 г/см³. Увеличение вязкости (рисунок 1) и плотности растворов связано с повышением в исследуемых образцах содержания п-ЭГМ, характеризующегося высокими вязкостными показателями.

Таблица 1.

Реологические свойства исходного раствора п-ЭГМ-АК, T = 20°C

Состав исходного раствора, мас.%		Динамическая вязкость (η), мПа·с	Плотность раствора (ρ), г/см ³
п-ЭГМ	АК		
31,21	68,79	25,6	1,1428
35,43	64,57	36,9	1,1489
40,59	59,41	83,4	1,1687
46,04	53,96	181,0	1,1934

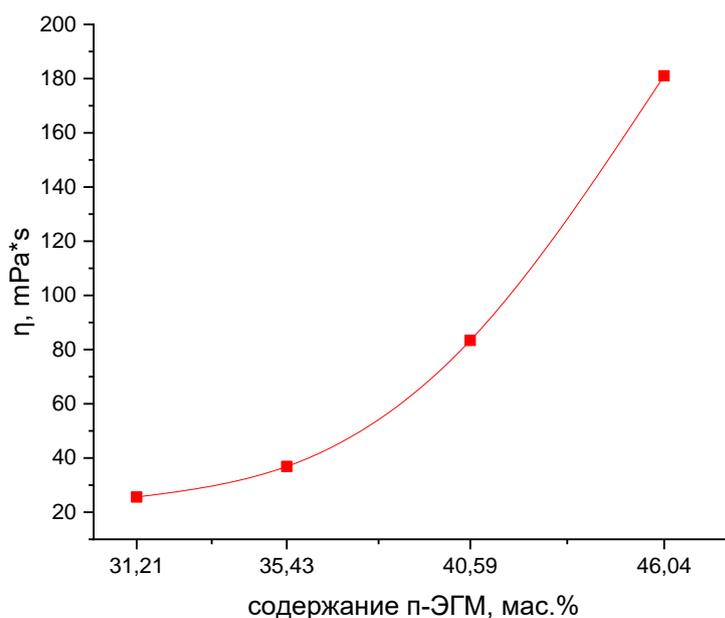


Рисунок 1. Зависимость динамической вязкости от содержания п-ЭГМ в исходных растворах

Как уже отмечалось, наиболее востребованными на рынке адгезивов являются герметики/клеи отверждаемого типа. В связи с этим весьма желательным представляется достаточно быстрое отверждение герметизирующего состава при невысоких температурах. Стоит отметить, время и температура отверждения должны быть оптимальными в зависимости от области эксплуатации продукта.

Регулирование параметров процесса отверждения (времени, температуры) в случае ненасыщенных полиэфиров и получение сополимеров с оптимальными свойствами возможно введением специальных добавок: ингибиторов, инициаторов, а также ускорителей (promoters).

В связи с этим основной задачей регулирования процесса отверждения является правильный выбор и комбинация иницирующей системы. Таким образом, следующий этап работы заключался в подборе отверждающих добавок, вводимых в различных количествах. Как известно [10], отверждение ненасыщенных полиэфиров проводят в присутствии инициаторов радикальной полимеризации, главным образом перекисей. Как правило использование таких инициаторов требует высоких температур отверждения и длительной выдержки, что является не выгодным с экономической точки зрения и в процессе эксплуатации. В связи с этим в иницирующих системах холодного отверждения ненасыщенных полиэфиров помимо инициатора немаловажную роль играют ускорители (промоторы), разлагающие перекиси с образованием свободных радикалов при комнатной температуре. Для отверждения п-ЭГМ при температуре окружающей среды и более низких применена двухкомпонентная иницирующая система холодного отверждения, состоящая из инициатора ПБ и ускорителя ДМА (таблица 2).

Механизм взаимодействия ПБ и ДМА изображен на рисунке 2. Согласно данной схеме вначале происходит образование комплекса, который в результате переноса электрона от ДМА к ПБ дает ионную пару и бензоатный радикал [10]. В данном случае ДМА активирует высокотемпературный перекисный инициатор ПБ и тем самым способствует генерированию свободных радикалов в процессе холодного отверждения.

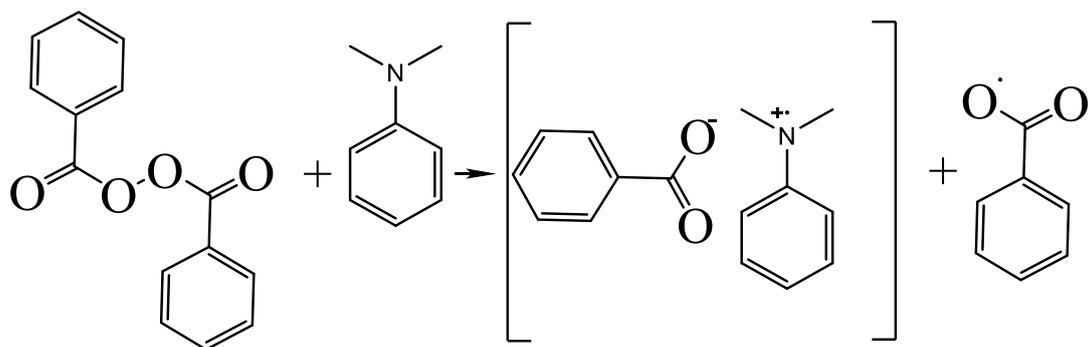


Рисунок 2. Схема реакции ПБ с ДМА

Согласно данным таблицы 2, при использовании пары иницирующей системы ПБ+ДМА отверждение системы возможно в диапазоне от 18 до 30°C. Правильный подбор количества инициатора и ускорителя обеспечивает оптимальное время отверждения ($\tau_{\text{отв.}}$) и желатинизации ($\tau_{\text{желат.}}$). Рисунок 3 демонстрирует зависимость времени отверждения от состава иницирующей системы, в частности содержания ускорителя ДМА. Отметим, что количество радикалообразующего перекисного инициатора остается постоянным и составляет 1%. Целесообразность выбранной концентрации ПБ основана на анализе ранее проведенных работ [11] и литературных данных [9-11]. Известно [10], что отверждающие системы/добавки оказывают значительное влияние на свойства ненасыщенных полиэфиров, в частности количество ПБ влияет на упруго-прочностные характеристики, эластичность. Также стоит отметить, что в случае систем на основе ненасыщенных полиэфиров процесс желатинизации характеризуется термином «жизнеспособность» [10,11]. Так, одним из важнейших технологических свойств адгезивов является жизнеспособность – время, в течение которого герметик или клей сохраняет способность к использованию в вязкотекучем состоянии после введения в него соединений, вызывающих отверждение (таблица 2). Как видно из табличных и графических данных, с увеличением содержания ДМА время желатинизации/жизнеспособности и отверждения уменьшаются. Так, введение в исходный раствор п-ЭГМ-АК 0,06 % ДМА характеризуется достаточно высокими значениями времени отверждения $\tau_{\text{отв}}$ 150,18 мин., при 0,2 % - минимальным $\tau_{\text{отв}}$ 13,51 мин., что является недопустимым в эксплуатации.

В связи с этим в соответствии с поставленными целями наиболее оптимальный результат наблюдается при использовании ускорителя в количестве 0,15 % ДМА, при котором время желатинизации ($\tau_{\text{желат.}}$) и отверждения ($\tau_{\text{отв.}}$) составляют 43,30 и 72,49 мин. соответственно.

Таблица 2.

Зависимость влияния ускорителя на время желатинизации и отверждения раствора п-ЭГМ – АК (ПБ + ДМА, T = 273 К)

Количество, %		Время желатинизации ($\tau_{\text{желат.}}$), мин.	Время отверждения ($\tau_{\text{отв.}}$), мин.
ПБ	ДМА		
1	0,06	90,10	150,18
1	0,1	59,63	101,06
1	0,15	43,30	72,49
1	0,2	7,11	13,51

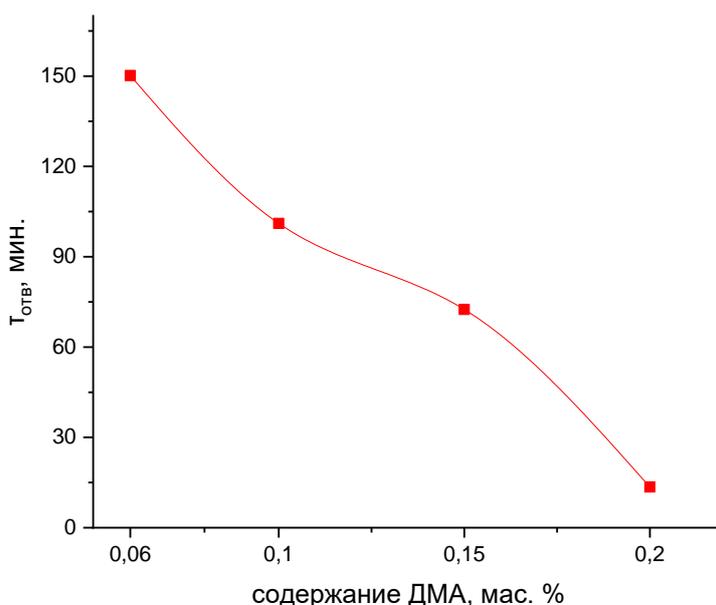


Рисунок 3. Влияние содержания ускорителя ДМА на время отверждения п-ЭГМ-АК в присутствии ПБ при 20°C

В продолжение работ проведена радикальная сополимеризация - процесс «холодного отверждения» растворов п-ЭГМ - АК при 293 К, в качестве инициатора использовали ПБ и ускорителя ДМА в количестве 1% и 0,15 % соответственно (от исходной массы раствора). Отверждение проводили следующим образом: в исходный раствор ненасыщенной полиэфирной смолы (п-ЭГМ-АК) вводили 0,15 % ДМА, затем после тщательного перемешивания добавляли ПБ и

интенсивно перемешивали в течении 1 мин. Далее согласно стандартным методикам [15] определяли время желатинизации (жизнеспособность) и отверждения. Идентификация отвержденных продуктов п-ЭГМ-АК осуществлялась посредством анализа ИК-спектроскопии [16]. Схематично процесс сополимеризации представлен на рисунке 4. При радикальной сополимеризации п-ЭГМ с ненасыщенными карбоновыми кислотами формируются пространственно-сшитые полимеры нерастворимой природы [11,18].

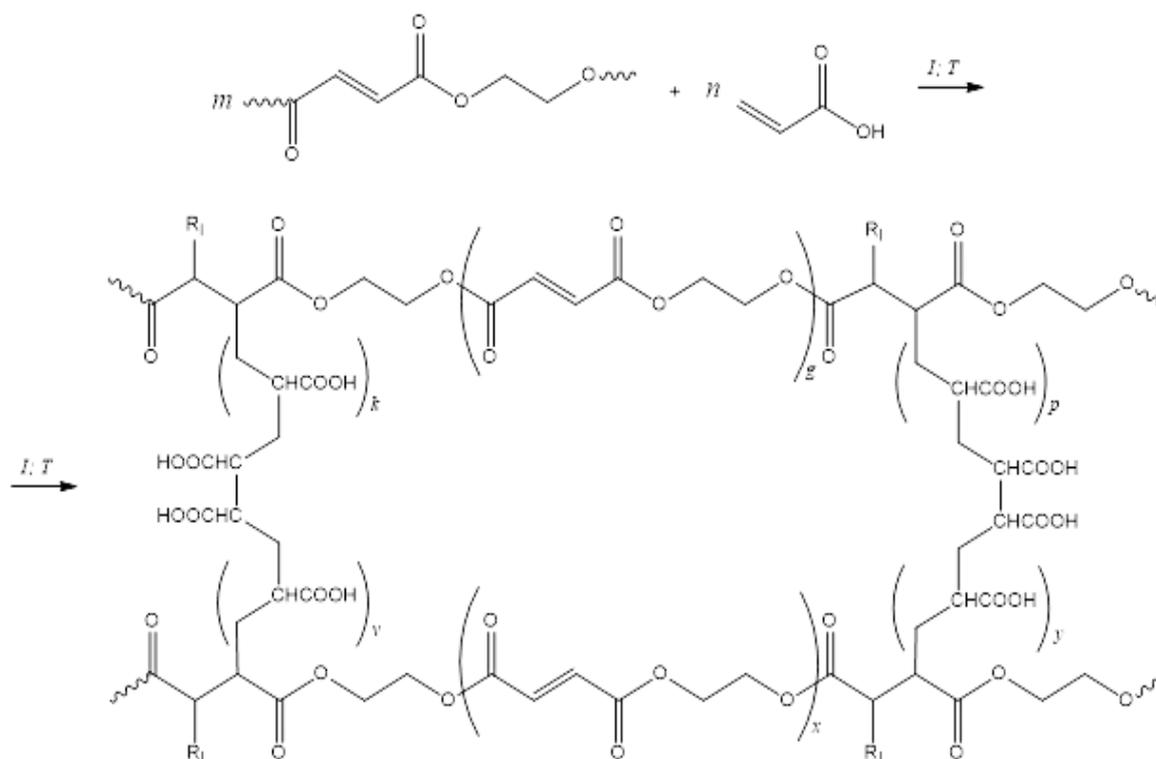


Рисунок 4. Схема синтеза п-ЭГМ-АК

Таблица 3.

Параметры кинетики отверждения и свойства сополимеров от состава исходной смеси п-ЭГМ - АК, ПБ + ДМА (1% + 0,15 %), T = 293 К

Исходное соотношение мономеров, мол.%	Плотность (ρ), г/см ³	Время желатинизации (т _{желат.}), мин.	Время отверждения (т _{отв.}), мин.
31,21	68,79	1,2635	43,30
35,43	64,57	1,2695	50,27
40,59	59,41	1,2961	57,04
46,04	53,96	1,3347	64,24

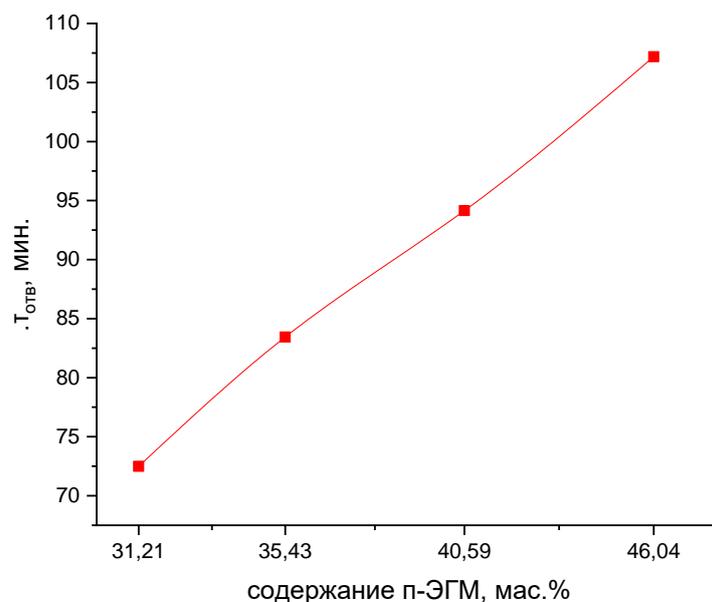


Рисунок 5. Зависимость времени отверждения от содержания п-ЭГМ-АК

Так, исследование времени желатинизации п-ЭГМ-АК указывает на увеличение жизнеспособности ($\tau_{\text{желат.}} = 43 - 64$ мин.) с повышением содержания п-ЭГМ. Аналогичная зависимость наблюдается при определении времени отверждения. Объяснить подобное обстоятельство становится возможным при сравнении показателей активности п-ЭГМ и АК, где для последней данный параметр ($r_2 1,22$) численно превышает соответствующее значение показателя активности п-ЭГМ ($r_1 0,89$). Из ранее проведенных исследований по изучению кинетических параметров радикальной сополимеризации п-ЭГМ-АК следует, что скорость реакции увеличивается с повышением содержания АК в мономерной смеси. Также стоит отметить, что разница в значениях времени отверждения незначительна и составляет от 10 до 20 мин. Согласно таблице 1 плотности исходных растворов п-ЭГМ в АК с возрастанием содержания ненасыщенного полиэфира увеличиваются, что хорошо коррелирует с данными динамической вязкости. Так, раствор п-ЭГМ-АК 46,04:53,96 мас.% характеризуется высоким значением динамической вязкости 181 мПа·с ввиду большего содержания п-ЭГМ и соответственно минимальную скорость отверждения.

Морфологию поверхности отвержденных образцов определяли с помощью сканирующей электронной микроскопии (рисунок 6). По данным электронных

микрофотографий на рисунке 6 просматриваются некоторые различия морфологической поверхности образцов. Из представленных рисунков видно, что сополимеры с более высоким содержанием п-ЭГМ 46.04:53.96 мас.% (справа) характеризуются плотной структурой, что также коррелирует с результатами динамической вязкости и плотности отвержденных образцов.

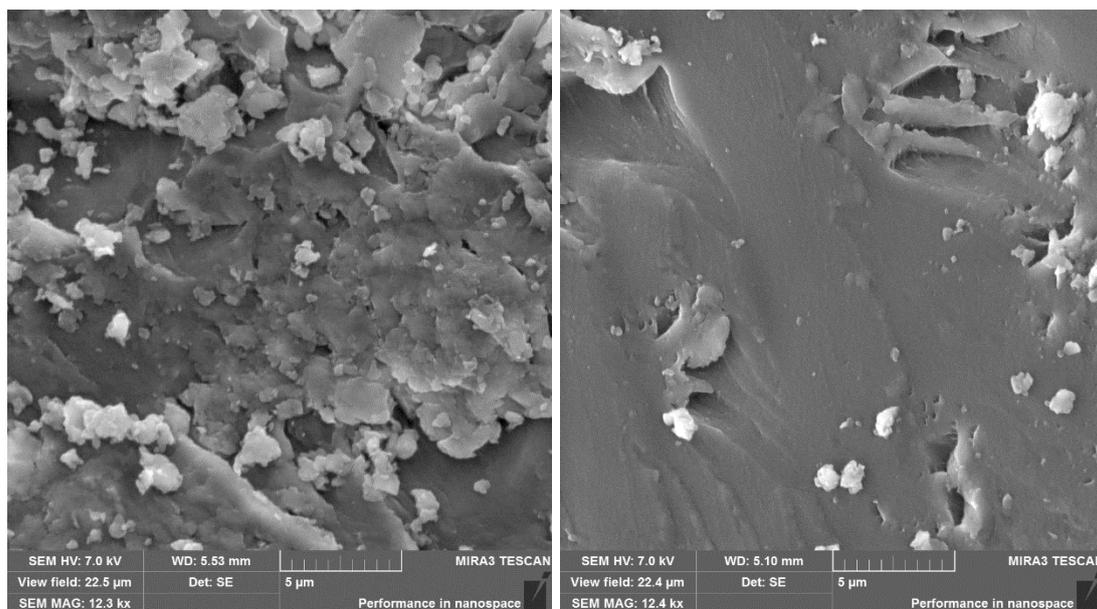


Рисунок 6. СЭМ изображения поверхностей отвержденных образцов п-ЭГМ-АК 31.21:68.79 мас.% (слева) и 46.04:53.96 мас.% (справа)

Так, исследование физико-химических свойств исходных растворов полиэтиленгликольмалеината и акриловой кислоты различных соотношений указывают на перспективность применения их в качестве основы герметизирующего или клеевого состава. Растворы полиэтиленгликольмалеината в акриловой кислоте характеризуются оптимальными значениями вязкости, плотности, влагопоглощения. Так, во всех случаях изменение динамической вязкости коррелирует с изменением плотности изучаемых образцов исходных растворов. Также установлено, что реологические свойства растворов зависят от содержания исходных реагентов, в частности повышение содержания п-ЭГМ в интервале 31,21 мас.% до 46,04 мас. % увеличивает вязкость от 25,6 до 181,0 мПа·с. Результаты СЭМ исследований указывают на неоднородность поверхности с уменьшением содержания ненасыщенного полиэфира. Так, монолитность поверхности наблюдается

у отвержденных образцов с преобладающим содержанием п-ЭГМ. В ходе работы было выявлено оптимальное сочетание иницирующей системы холодного отверждения. Таким образом, отверждающая система, состоящая из ПБ и ДМА (1% и 0.15% соответственно), может быть использована в составе полимерной основы п-ЭГМ-АК и характеризуется энергоэффективным температурно-временным режимом отверждения без использования дополнительных оборудования в виде УФ-ламп. Внедрение данного метода «холодного отверждения» исключает из производственного цикла стадию УФ-облучения. Также хочется отметить, что варьирование состава исходной полимер-мономерной смеси, иницирующей системы позволяет управлять не только физико-химическими свойствами (вязкость, плотность, влагопоглощение) полученных композиций, но и регулировать условия отверждения (время, жизнеспособность в вязкотекучем состоянии, объемную усадку), что является важной характеристикой герметизирующих и клеевых систем в зависимости от конкретной области применения. В связи с этим из полученных результатов следует, состав п-ЭГМ-АК 46.04:53.96 мас.% является оптимальным для дальнейших исследований в качестве высоконаполненных композиционных полимерных материалов для применения в качестве герметизирующей и клеевой основы.

Список литературы:

1. Burenin, V.V.(2000). Germetiki dlya stykov naruzhnyh sten zdaniy i sooruzhenij[Sealants for joints of external walls of buildings and structures] // Stroitel'nyematerialy, 11,11–13[in Russian].
2. Burkeev, M.Zh., Magzumovaa, A.K. , Tazhbaeva, E.M. , Burkeevaa, G.K. , Kovalevaa, A.K. , Khamitovaa, T.O. , Mataev, M.M. (2013). Effect of external factors on the swelling of hydrogels based on poly(ethylene glycol) maleate with some vinyl monomers//Russian Journal of Applied Chemistry, Vol. 86, 1, 63-68. <https://doi.org/10.1134/s1070427213010114>.
3. Burkeev M.ZH., Tazhbaev E.M., & Burkeeva G.K. (2016). Nenasyshchennye poliefirnye smoly v reakciyah radikal'noj sopolimerizacii [Unsaturated polyester resins in radical copolymerization reactions]: monografiya. – Karaganda: NOIC «Parasat– M». [in Russian].

4. Burkeev, M. Zh., Zhumanazarova, G.M, Kudaibergan, G.K, Tazhbayev, E.M., Turlybek, G.A.(2018). Research of the influence of external factors on copolymers based on unsaturated polyester resins // Bulletin Of The University of Karaganda-"Chemistry" Series, Vol. 98, 2, 51-57. <https://doi.10.31489/2020Ch2/51-57>.
5. Burkeyev, M. Zh.,Plocek, J., Tazhbayev, E.M., Burkeyeva, G.K., Bolatbai, A.N., Davrenbekov, S. Zh. (2018). Synthesis and Properties of Poly(Propylene Glycol Maleate Phthalate)-Styrene Copolymers as a Base of Composite Materials// Russian Journal of Applied Chemistry, Vol. 91, 11, 1742-1749. <https://doi.10.1134/S1070427218110022>.
6. Cognard, Ph. (2005). Technical Characteristics and Testing Methods for Adhesives and Sealants. Netherland: Elsevier.
7. Comyn, J. (2006). Adhesives and sealants: general knowledge, application techniques, new curing techniques.//Handbook of Adhesives and Sealants,Vol. 2, 1-50. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000311042700002>.
8. Eichhoff, U.(2004). Dynamic infrared spectroscopy with a step-scan FT-IR for the characterization of polymers/Eichhoff U., Simon A. // XVI international conference on spectroscopy of molecules and crystals, Vol. 5507, 396-402. <https://doi.org/10.1117/12.570020>.
9. Sancaktar E. (2011). Classification of Adhesive and Sealant Materials.// Handbook of adhesion technology.Vol 1 and 2,261-290. https://doi:10.1007/978-3-642-01169-6_12.
10. Sancaktar, E. (2011). Constitutive Adhesive and Sealant Models.//Handbook of adhesion technology, Vol 1 and 2, 553-595.https://doi:10.1007/978-3-642-01169-6_23.
11. Sarsenbekova A. Zh.,Sarsenbekova, A. Zh., Kudaibergen, G.K., Burkeev, M. Zh., Burkeeva, G. K . (2019). Comparative Analysis of the Thermal Decomposition Kinetics of Polyethylene Glycol Fumarate-Acrylic Acid Copolymers.// Russian Journal Of Physical Chemistry A,Vol, 93, 7, 1252-1257. <https://doi.10.1134/S0036024419060281>.
12. Sharma, A.K., Sharma, A.K., Kumar, R., Canteenwala, T.C., Parmar, V.S., Patkar,S., Kumar, J., Watterson, A.C.(2005)Biocatalytic synthesis and characterization of copolymers based on poly(ethylene glycol) and unsaturated methyl esters // Journal of Macromolecular Science-Pure and Applied Chemistry, V. A42, 11, 1515-1521.<https://doi.org/10.1080/10601320500229061>.
13. Smoly poliefirnye nenasyshchennye [Unsaturated polyester resins].(2018). HOST R ISO 27952-2017 from 1st Msy 2018. Moscow: Standartin form RossiskoiFederatsii [in Russian].
14. Smolyiplastifikatoryzhidkie.Metodyopredeleniyaplotnosti [Resins and plasticizers are liquid. Density determination methods]. (2016)..HOST RISO 1675-1985 from 1st March 2016. Moscow: Standartin form RossiskoiFederatsii [in Russian]. <https://docs.cntd.ru/document/1200121303>.

15. Smolypoliefirnyenenasyshchennye.Metodyopredeleniyavremeni otverzhdeniya[Unsaturated polyester resins. Methods for determining the curing time].(2017). HOST R ISO ISO 2535-2001 from 1st January 2017. Moscow: Standartin form Rossiskoi Federatsii [in Russian]. <https://docs.cntd.ru/document/1200127491>.
16. Tazhbaev E.M., Hamitova T.O., ZHumagalieva T.S., Magzumova A.K., Kasenov R.Z., Burkeev M.ZH., Kazhmuratova A.T., Turganbaeva ZH.ZH.(2014) Patent No28334 KZ.MPK: C08F 220/18[in Russian].
17. Vibroviskozimetrserii SV: Rukovodstvopoekspluataciitekhnicheskij passport [Vibroviscosimeter SV series: Operating manual technical data sheet] ,Retrived from <http://and.nt-rt.ru>. / https://and.nt-rt.ru/images/manuals/SV-10_100_vaszimetri.pdf.
18. Wolf,A.T.(2020). Efficient Materials Silicone-based Sealants and Adhesives Part I: Solidification Mechanisms.// Chemie in unserer zeit,Vol. 54, 5, 284-295. <https://doi.org/10.1002/ciuz.201900062>.
19. Wolf,A.T.(2020).Efficient Materials Silicone-based Sealants and Adhesives Part II: Structure-Property Relationships and Applications.//Chemie in unserer zeit,Vol. 54, 6,386-396. <https://doi.org/10.1002/ciuz.201900063>.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ. СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ

*Электронный сборник статей по материалам LXXI студенческой
международной научно-практической конференции*

№ 5 (71)
Май 2024 г.

В авторской редакции

Издательство «МЦНО»
123098, г. Москва, ул. Маршала Василевского, дом 5, корпус 1, к. 74
E-mail: mail@nauchforum.ru

16+

