

# ВОСТОЧНО ЕВРОПЕЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

#5(57), 2020 часть 2

Восточно Европейский научный журнал  
(Санкт-Петербург, Россия)  
Журнал зарегистрирован и издается в России В  
журнале публикуются статьи по всем научным  
направлениям.  
Журнал издается на русском, английском и  
польском языках.

Статьи принимаются до 30 числа каждого  
месяца.  
Периодичность: 12 номеров в год.  
Формат - А4, цветная печать  
Все статьи рецензируются  
Бесплатный доступ к электронной версии  
журнала.

Редакционная коллегия

Главный редактор - Адам Барчук

Миколай Вишневецки

Шимон Анджеевский

Доминик Маковски

Павел Левандовски

Ученый совет

Адам Новицки (Варшавский университет)

Михал Адамчик (Институт международных  
отношений)

Питер Коэн (Принстонский университет)

Матеуш Яблоньски (Краковский  
технологический университет имени  
Тадеуша Костюшко)

Петр Михалак (Варшавский университет)

Ежи Чарнецкий (Ягеллонский университет)

Колуб Френнен (Тюбингенский  
университет)

Бартош Высоцкий (Институт  
международных отношений)

Патрик О'Коннелл (Париж IV Сорбонна)

Мацей Качмарчик (Варшавский  
университет)

#5(57), 2020 part 2

Eastern European Scientific Journal  
(St. Petersburg, Russia)  
The journal is registered and published in Russia  
The journal publishes articles on all scientific  
areas.  
The journal is published in Russian, English  
and Polish.

Articles are accepted till the 30th day of each  
month.  
Periodicity: 12 issues per year.  
Format - A4, color printing  
All articles are reviewed  
Free access to the electronic version of journal

Editorial

Editor-in-chief - Adam Barczuk

Mikolaj Wisniewski

Szymon Andrzejewski

Dominik Makowski

Pawel Lewandowski

Scientific council

Adam Nowicki (University of Warsaw)

Michal Adamczyk (Institute of International  
Relations)

Peter Cohan (Princeton University)

Mateusz Jablonski (Tadeusz Kosciuszko  
Cracow University of Technology)

Piotr Michalak (University of Warsaw)

Jerzy Czarnecki (Jagiellonian University)

Kolub Frennen (University of Tübingen)

Bartosz Wysocki (Institute of International  
Relations)

Patrick O'Connell (Paris IV Sorbonne)

Maciej Kaczmarczyk (University of Warsaw)

**Давид Ковалик (Краковский технологический университет им. Тадеуша Костюшко)**

**Питер Кларквуд (Университетский колледж Лондона)**

**Игорь Дзедзич (Польская академия наук)**

**Александр Клиmek (Польская академия наук)**

**Александр Роговский (Ягеллонский университет)**

**Кехан Шрайнер (Еврейский университет)**

**Бартош Мазуркевич (Краковский технологический университет им. Тадеуша Костюшко)**

**Энтони Маверик (Университет Бар-Илан)**

**Миколай Жуковский (Варшавский университет)**

**Матеуш Маршалек (Ягеллонский университет)**

**Шимон Матысяк (Польская академия наук)**

**Михал Невядомский (Институт международных отношений)**

**Главный редактор - Адам Барчук**

1000 экземпляров.

Отпечатано в ООО «Логика+»

198320, Санкт-Петербург,

Город Красное Село,

ул. Геологическая,

д. 44, к. 1, литера А

«Восточно Европейский Научный Журнал»

Электронная почта: [info@eesa-journal.com](mailto:info@eesa-journal.com),

<https://eesa-journal.com/>

**Dawid Kowalik (Kracow University of Technology named Tadeusz Kościuszko)**

**Peter Clarkwood (University College London)**

**Igor Dzedzic (Polish Academy of Sciences)**

**Alexander Klimek (Polish Academy of Sciences)**

**Alexander Rogowski (Jagiellonian University)**

**Kehan Schreiner (Hebrew University)**

**Bartosz Mazurkiewicz (Tadeusz Kościuszko Cracow University of Technology)**

**Anthony Maverick (Bar-Ilan University)**

**Mikołaj Żukowski (University of Warsaw)**

**Mateusz Marszałek (Jagiellonian University)**

**Szymon Matysiak (Polish Academy of Sciences)**

**Michał Niewiadomski (Institute of International Relations)**

**Editor in chief - Adam Barczuk**

1000 copies.

Printed by Logika + LLC

198320, Region: St. Petersburg,

Locality: Krasnoe Selo Town,

Geologicheskaya 44 Street,

Building 1, Litera A

"East European Scientific Journal"

Email: [info@eesa-journal.com](mailto:info@eesa-journal.com),

<https://eesa-journal.com/>

# СОДЕРЖАНИЕ

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Сухоруков В.В., Забродина Л.П., Бовт Ю.В.</b> СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ТРАВМАТИЧЕСКОМ ПОВРЕЖДЕНИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА МИННО-ВЗРЫВНОГО ХАРАКТЕРА ЛЕГКОЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ .....	4
---	---

## ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Alibekov L. A., Allanov Q., Kharshev S.S., Khayreva F.T.</b> AFFORESTATION OF ARID MOUNTAINS IS AN IMPORTANT FACTOR IN THE FIGHT AGAINST DESERTIFICATION IN UZBEKISTAN .....	9
<b>Alibekov L. A., Fozilov H.H., Boymurodova S.E., Tashmurodov J.</b> GEOCHEMICAL FACTOR OF DESERTIFICATION .....	11
<b>Тухтаева Х.Т., Исламова Н.Н.</b> РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕСТНЫХ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ .....	14

## МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

<b>Gerashchenko S.B., Deltsova O.I., Ostrovskiy M.M.</b> MORPHO-FUNCTIONAL OUTCOMES OF PACLITAXEL-INDUCED PERIPHERAL NEUROPATHY COMBINED WITH 2-ETHYL-6-METHYL-3-HYDROXYPYRIDINE SUCCINATE ADMINISTRATION ON THE SPINAL CORD ANTERIOR HORN NEURONS .....	18
<b>Гатагажева З.М., Узденова З.Х., Льянова З.А., Сапралиева Д.О., Гатагажева М.М., Шаваева Ф.В., Миссирова М.М.</b> СОСТОЯНИЕ КАНЦЕРОГЕННОЙ СИТУАЦИИ ПО ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМ НОВООБРАЗОВАНИЯМ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ И МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ В РЕСПУБЛИКЕ ИНГУШЕТИЯ .....	25
<b>Шодмонова З.Р., Шукуров А.А., Гафаров Р.Р.</b> РАННЯЯ ДИАГНОСТИКА И ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ТРАВМАТИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПОЧЕК И МОЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ .....	33
<b>Кацова Г.Б., Московцева Н.И., Малеева Н.П.</b> ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ КАЧЕСТВО АДАПТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ К СТАЦИОНАРНОМУ ЛЕЧЕНИЮ .....	37
<b>Кирьянова В.В., Молодовская Н.В., Жарова Е.Н., Тимофеев Н.И.</b> ДИНАМИКА КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ И ПОВСЕДНЕВНОЙ АКТИВНОСТИ ПРИ ТРАНСКРАНИАЛЬНОМ ПРИМЕНЕНИИ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ТЕРАГЕРЦЕВОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ У БОЛЬНЫХ ОСТРЫМ ИШЕМИЧЕСКИМ ИНСУЛЬТОМ .....	41
<b>Кривенко В.І., Світлицька О.А.</b> ОКСИДАТИВНИЙ СТРЕС У ПАЦІЄНТІВ З КОМОРБІДНИМ ПЕРЕБІГОМ ОБСТРУКТИВНОГО АПНОЕ СНУ ТА ГАСТРОЕЗОФАГЕАЛЬНОЇ РЕФЛЮКСНОЇ ХВОРОБИ .....	45
<b>Мороз Л.В., Шостацька М.О.</b> КОМОРБІДНІ СТАНИ У ПАЦІЄНТІВ ПОХИЛОГО ВІКУ З ГОСТРОЮ КИШКОВОЮ ІНФЕКЦІЄЮ СПРИЧИНЕНОЮ ПРЕДСТАВНИКАМИ УМОВНО-ПАТОГЕННИМИ ФЛОРИ ТА ЇХ РОЛЬ У ПРОГНОЗУВАННІ ЕТІОЛОГІЇ ЗАХВОРЮВАННЯ .....	49

## НАУКИ О ЗЕМЛЕ

<b>Никитина С.И., Кононов М.А., Степанов Ю.А.</b> СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МОНИТОРИНГА И УЧЕТА СМЕЩЕНИЙ КРОВЛИ ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТОК .....	55
---	----

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Sukhorukov V.V.**

*MD. PhD in neurology, young scientific fellow of sleep medicine dept.  
SI "Institute of neurology, psychiatry and narcology NAMS of Ukraine"  
V. N. Karazin Kharkiv National University*

**Zabrodina L.P.**

*MD. PhD in biology, the head of sleep medicine dept  
SI "Institute of neurology, psychiatry and narcology NAMS of Ukraine"*

**Bovt Y.V.**

*MD. PhD in neurology, leading researcher of sleep medicine dept*

### BLAST MILD TRAUMATIC BRAIN INJURY: MORDEN REVIEW

**Сухоруков Виктор Викторович**

*Кандидат медицинских наук,  
младший научный сотрудник отдела медицины сна,  
ассистент кафедры клинической неврологии, психиатрии и наркологии  
ГУ «Институт неврологии, психиатрии и наркологии НАМН Украины»  
Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина*

**Забродина Людмила Петровна**

*Кандидат биологических наук, руководитель отдела медицины сна*

**Бовт Юлия Викторовна,**

*Кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела медицины сна  
ГУ «Институт неврологии, психиатрии и наркологии НАМН Украины»*

### СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ТРАВМАТИЧЕСКОМ ПОВРЕЖДЕНИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА МИННО-ВЗРЫВНОГО ХАРАКТЕРА ЛЕГКОЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ

**Summary:** The article presents a literature review on modern ideas about the clinical features, etiology, pathogenetic mechanisms, diagnosis and treatment of blast-related traumatic brain injury caused by and, in particular, its mild type. The results of recent studies are described in detail. This problem has been little studied and remains relevant today, due to the presence of military conflicts and the constant increase in the number of victims.

**Резюме.** В статье представлены материалы обзора литературы об современных представлениях о клинике, этиологии, патогенетических механизмах, диагностике и лечении травматического поражения головного мозга, вызванного взрывом и в частности легкой черепно-мозговой травмы минно-взрывного характера. Детально изложены. Детально изложены результаты последних исследований. Данная проблемы мало изучена и сохраняет свою актуальность в наши дни, ввиду наличия военных конфликтов и постоянного роста количества пострадавших.

*Key words: mild traumatic brain injury, mine explosive injury, blast related traumatic brain injury*

*Ключевые слова: легкая черепно-мозговая травма, минно-взрывная травма, травматическое поражение головного мозга.*

Легкая форма черепно-мозговой травмы (ЛЧМТ), составляет 85% от всех черепно-мозговых травм и является острым состоянием, что характеризуется легкими и преходящими симптомами. Несмотря на очевидное функциональное восстановление, исследования показали, что повторные ЛЧМТ могут иметь кумулятивные и долгосрочные последствия.[1,2]

Повторные ЛЧМТ были определены как важнейший фактор риска возникновения таких нейродегенеративных заболеваний как хроническая травматическая энцефалопатия.

Хроническая травматическая энцефалопатия (ХТЭ) является прогрессирующим нейродегенеративным заболеванием, впервые описанным у боксеров в 1920-1930-х годах, а впоследствии Critchley et al, в 1949 г. Основными

клиническими проявлениями являются агрессия, эмоциональная лабильность, дефицит памяти и когнитивной функции, нарушение речи и деменция. На ранней стадии структурные изменения обычно включают увеличение лобных и височных рогов боковых желудочков, а также периваскулярных пространств в белом веществе и перегородке *savum pellucidum*. Более поздние стадии (ХТЭ) характеризуются уменьшением массы мозга, распространенной атрофией с истончением мозолистого тела и депигментацией *locus coeruleus* и черной субстанции мозга [1,3].

Минно-взрывная травма (МВТ) – это комбинированная травма, которая возникает в результате импульсного воздействия комплекса факторов взрыва минного боеприпаса и характеризуется глубокими и значительными

повреждениями тканей мозга с развитием общего контузионного синдрома. В современных локальных военных конфликтах наблюдается значительный рост частоты (МВТ): во Второй мировой войне ориентировочная частота МВТ составила 2,7%, во время вьетнамского конфликта – была преобладающим видом травмы [4].

В последние годы в Украине частота легких черепно-мозговых травм минно-взрывного характера существенно возросла вследствие военного конфликта на востоке Украины.

Военные черепно-мозговые травмы возникают в сочетании с множеством экологических и физических факторов, включая психологическое состояние. В 50% случаев, симптомы у пациентов с ЛЧМТ минно-взрывного характера соответствуют диагностическим критериям посттравматического стрессового расстройства (ПТСР) [1,5].

Большинство взрывных травматических повреждений мозга имеют легкую степень тяжести. Взрыв шокирует, когда твердые или жидкие вещества быстро превращаются в газ, в условиях экстремального давления и температуры. Полученный взрыв состоит из ударных волн (СЗ), ведущих элементов внезапного нарушения атмосферного давления и сверхзвуковой скорости движения воздуха. [6].

Была выдвинута гипотеза, что уникальность первичного минно-взрывного травматического поражения мозга заключается в SW-компоненте взрыва, и что именно он наносит вред ЦНС. Последний отвечает в основном за повреждения внешних тканей и наполненных воздухом органов, таких как легкие, но также может запускать механизмы кинетического движения в зависимости от взрывной среды. Предыдущие исследования показали, что SW-компонент может распространяться через структуры без существенных потерь энергии, вызывая уникальный тип травмы. [7].

Все больше данных о роли генетического фактора для определенных последствий черепно-мозговой травмы. По данным исследований Merritt VC et al., генетические полиморфизмы в ряде генов, (аполипопротеин Е, нейротрофический фактор мозга, катехол-о-метилтрансфераза) были связаны с разницей результатов последствий ЛЧМТ [8]. Аполипопротеин Е (АРОЕ), ген, кодирующий гликопротеины, участвует в транспортировке липидов и формировании клеточной мембраны для нейронов, имеет 3 аллельные варианты ( $\epsilon 2$ - $\epsilon 4$ ), кодирующих 3 изоформы белка (E2-E4). Несколько исследований показали, что присутствие по крайней мере 1-й аллели  $\epsilon 4$  ассоциируется с худшим результатом после перенесенной травмы. Однако несколько других исследований обнаружили, что между наличием аллеля и результатом не существует ассоциации. Эти противоречивые результаты говорят о том, что прогнозическая сила аллеля  $\epsilon 4$

может быть специфичной для популяции больных с перенесенной ЗЧМТ.

Ген катехол-О-метилтрансфераза (COMT) кодирует катализатор, который метаболизирует катехоламины. Наличие или отсутствие полиморфизма генотипа Генотип Val158Met был связан с лучшими когнитивными и психологическими результатами для популяции больных с перенесенной ЗЧМТ. [8, 9].

Нейротрофический фактор мозга (BDNF), участвует в нескольких клеточных процессах, включая нейропластичность. Полиморфизм генотипа Val66Met связан с плохой нейрокогнитивных функций после перенесенной ЗЧМТ [10].

Подобно генетической предрасположенности, наличие психиатрических расстройств в анамнезе могут влиять на период восстановления ЛЧМТ [12].

Установлено, что важным фактором риска военного ЛЧМТ и прогнозируемых последствий после ЛЧМТ является наличие предыдущей травма головного мозга в анамнезе [13].

На сегодняшний день недостаточно доказательств для поддержки единого механизма повреждения при минно-взрывных черепно-мозговых травмах, однако многие механизмы были обоснованы в современных исследованиях. Такие гипотезы могут отдельно выделять или моделировать предложенные механизмы и не рассматриваются как взаимоисключающие в сценариях взрыва. Физические механизмы нейротравмы, связанного со взрывом, являются сложными и, вероятно, отличаются от тех механизмов, которые участвуют в повреждениях от «тулой силы». Концептуально взрывная детонация вызывает ударную волну над давлением или первичную волну взрыва, которая передается через череп и непосредственно взаимодействует с нервной тканью, изменяя и повреждая ее [14]. Эта первичная взрывная волна также может вызвать быстрое физическое перемещение крови из брюшной полости в область свода черепа, повреждая мозговые барьеры [15].

К основным механизмам военной ЧМТ взрывного характера относятся: [11]

**Баллистическая травма головы.** Повреждения головы от баллистических материалов зависят от скорости, массы, геометрии и области удара снаряда. Уникальные аспекты баллистической травмы головы обусловлены склонностью к проникновению. Высокоскоростные снаряды, такие как шрапнель или пули, вызывают травмирование тканей головы через разрыв раневого тракта, растяжение и повреждение соседних областей от сопутствующих ударных волн, значительную потерю крови. Особую обеспокоенность вызывают ударные волны, которые вызывают мгновенное расширение и сужение раневой полости, что приводит к диффузным поражениям нервов, развитию отека и грыжи тканей мозга.

**Тупая травма головы.** Травма головы, полученная от удара тупым предметом, часто возникает в бою, авариях транспортного средства или внутреннем отступлении шлема от побежденной баллистической угрозы. Травматическая деформация черепа вызывает локальное поражение мозговой и нервно-сосудистой ткани, что приводит к контузии и развитию эпидуральной гематомы.

**Травма головы из-за первичной взрывной волны** в настоящее время не полностью понятна и требует дальнейшего изучения для выяснения роли избыточного давления в развитии поражения тканей.

**Механизмы ускорения.** Волна, сверхвысокое давление взрывчатого вещества, может вызвать макроскопическое поступательное и вращательное ускорение мозга, что приводит к сжатию и смещению мозговой ткани. Кроме того, мозг, что движется внутри черепа, может непосредственно влиять на череп, вызывая контузии, разрывы или субдуральную гематому. Этот механизм первичной взрывной травмы особенно правдоподобный и подтвержден в современных клинических исследованиях.

**Прямая черепная передача.** Прямая деформация черепа может эффективно передавать волны сжатия через спинномозговую жидкость внутри черепа. В результате фрагменты ткани смещаются с более плотной к менее плотной, что вызывает перенапряжение и разрыв ткани.

**Сосудистый всплеск.** Более противоречивый механизм, с помощью которого первичный взрыв может повредить мозг - это передача волны давления через грудную клетку. Гипотеза предполагает, что искривление давления на грудную клетку вызывает объемный всплеск крови, который увеличивает давление в пределах мозговой сосудистой системы настолько, насколько нарушен гематоэнцефалический барьер, что вызывает разрыв капилляров и кровоизлияние.

Одной из многих целей исследований травматической болезни мозга, и особенно при минно-взрывной ЛЧМТ, является поиск биомаркеров, которые могут надежно указать на тонкие изменения, вызванные травмой мозга, чтобы помочь определить, диагностировать, лечить и прогнозировать травмы и последствия. К биомаркерам травматического поражения головного мозга относят нейровизуализационные признаки, которые могут быть выявлены с помощью КТ и МРТ-исследования и биомаркеры крови.

Компьютерная томография (КТ) является особенно полезной для выявления инородных тел, переломов черепа и кровоизлияний. КТ-исследование является золотым стандартом диагностики травматического поражения мозга. Согласно текущему определению, патологические изменения на КТ, характерные для травматического поражения мозга, но не присущи ЛЧМТ, классифицируются как ЧМТ средней

тяжести. Большинство жертв в военное время чаще связаны с ЛЧМТ. КТ-томография используется для исключения более тяжелых травм, а не для выявления рентгенографического диагностического биомаркера, специфического для ЛЧМТ [18]. Современные методы нейровизуализации (диффузионно-тензорная МРТ, функциональная МРТ покоя [rsfMRI]) обнаружили, что у военнослужащих с минно-взрывной ЛЧМТ фронтальная и височная области оказываются особенно уязвимыми [16, 17].

Американская ассоциация по контролю за продуктами питания и лекарственными препаратами (FDA) сегодня утвердила первый анализ крови, который позволяет оценить ЛЧМТ. Наличие данного анализа крови помогает медицинским работникам определить необходимость проведения КТ у пациентов с подозрением на ЛЧМТ, а также предотвратить возникновение побочных эффектов нейровизуализационных методов, связанных с радиацией. Индикатор травмы мозга работает, измеряя уровень белков, известных как UCH-L1 и GFAP, которые высвобождаются из мозга в кровь и измеряются в течение 12 часов после травмы головы. Уровень этих белков крови после ЛЧМТ может позволить оценить вероятность наличия внутричерепных поражений при КТ - исследовании [19].

Симптомы, возникающие вследствие перенесенной ЛЧМТ, вызванной взрывом разнообразны включают соматические, неврологические, поведенческие, психологические, когнитивные нарушения. Они формируют постконтузионный синдром (ПКС), в структуру которого входят такие симптомы, как ретроградная амнезия, головная боль, спутанность сознания, затруднение концентрации внимания, нарушения настроения, изменения в режиме сна и тревожность. Данные, полученные Sayer et al не сообщили о существенных различиях между последствиями взрыва и другими ЧМТ относительно зрительных, вестибулярных нарушений, болевого синдрома, моторных нарушений, депрессии. Кроме того, выявление надежного и четкого клинического профиля минно-взрывной ЛЧМТ дополнительно осложняется частым сочетанием с закрытыми и проникающими поражениями головного мозга. Отличительной особенностью, которая может появиться при минно-взрывной ЛЧМТ является повышенный риск снижения слуха и шум в ушах. Также часто встречаются симптомы посттравматического стрессового расстройства (ПТСР), что усложняет постановку диагноза, поскольку травма и ПТСР часто являются сопутствующими патологиями, когда минно-взрывная ЧМТ имитирует ПТСР и наоборот [20,21].

Хотя есть сообщения о различиях долговременных осложнений между взрывными и невзрывными повреждениями мозга, подавляющее количество доказательств свидетельствует о том,

что общими последствиями в обоих случаях являются неврологические, психологические и поведенческие расстройства [22]. Независимо от биомеханических причин травмы, важно поставить тщательный, точный первоначальный диагноз, особенно у пациентов с ЛЧМТ, которые, возможно, не могут вспомнить, что произошло в момент травмы из-за изменения сознания. Сразу после травмы у пациентов часто наблюдается потеря сознания, потеря памяти, головная боль, спутанность сознания, тошнота и очаговый неврологический дефицит. В долгосрочной перспективе пациенты с ЛЧМТ сообщают о когнитивных нарушениях и нейропсихологических симптомах (изменения поведения и личности, депрессия), паркинсонизм, нарушения речи и походки. ЧМТ традиционно классифицируют по показателям степени тяжести травмы, самой распространенной из которых является шкала Комы Глазго (GCS). Этот общепризнанный инструмент классификации ЧМТ, благодаря своей простоте, воспроизводимости и эффективности для общего прогноза. Результат GCS от 13 до 15 считается легкой травмой, 9 - 12 считается умеренной травмой, а 8 или меньше - тяжелой травмой мозга. Однако для практического клинического использования степень выраженности начального нарушения после ЧМТ подразделяется на три основные категории: легкая, средней тяжести и тяжелая ЧМТ. ЛЧМТ определяется потерей или изменением сознания в течение 30 мин после травмы, спутанным или дезориентированным состоянием, продолжительностью менее 24 ч, нормальной структурной томографией мозга и оценке шкалы Глазго Кома 13–15.

Поскольку не существует специфических терапевтических мероприятий для пациентов с ЛЧМТ минно-взрывного характера, лечение проводится аналогично травматическому поражению головного мозга, с индивидуальным подходом. При ЛЧМТ основой лечения является отдых и целенаправленное лечение клинических симптомов. Стационарное наблюдение рекомендуется в течение минимум 24 часов после получения ЛЧМТ. Госпитализация рекомендуется пациентам, которые рискуют получить такие немедленные осложнения от травмы головы, как балл по шкале Глазго <15, патологические изменения на КТ, судороги и коморбидная коагулопатия. Также, не существует обоснованных, доказанных рекомендаций по применению нейропротекторных средств у больных ЧМТ. Однако было проведено несколько клинических исследований, которые показывают эффективность нейропротекторных средств при ЧМТ, но ни одно из этих исследований не имеет достаточно высокого качества, чтобы гарантировать эффективность использования нейропротекторных средств [23, 24, 25].

Несмотря на уникальность черепно-мозговой травмы минно-взрывного характера с точки зрения

механизмов биомеханического повреждения, клинически эти пациенты не отличимы от случаев травматических повреждений мозга невзрывного характера. Клинические решения должны приниматься в каждом конкретном случае в соответствии с действующими протоколами диагностики и лечения. Тщательное понимание специфических механизмов, лежащих в основе взрыва, и, возможно, даже других направленных источников энергии имеет первостепенное значение для дальнейшей разработки диагностических и лечебных мероприятий для данной категории больных. Целью этой статьи является ознакомление исследователей, которые в настоящее время работают в области этой проблемы с современными представлениями о этиологии, патогенетических особенностях, диагностических подходах и лечении травматического повреждения головного мозга, минно-взрывного характера и, в частности легкой его степени. Проблемы, присущие этому вопросу области исследований, многочисленны, но эти препятствия также подчеркивают необходимость проведения существенной и совместной работы в интересах ветеранов и их семей.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Agoston DV. Modeling the Long-Term Consequences of Repeated Blast-Induced Mild Traumatic Brain Injuries. *J Neurotrauma*. 2017 Sep;34(S1):S44-S52. doi: 10.1089/neu.2017.5317. PMID: 28937952; PMCID: PMC5610388.
2. MacFarlane M.P. and Glenn T.C. (2015). Neurochemical cascade of concussion. *Brain Inj*. 29, 139–153.
3. McKee A.C., Stein T.D., Kiernan P.T., and Alvarez V.E. (2015). The neuropathology of chronic traumatic encephalopathy. *Brain Pathol*. 25, 350–364.
4. Chebotarivova, Lidia & Solonovych, Oleksandr & Kadzhaya, Mykola & Tretiakova, Albina & Solonovych, Anastasiia & Pronoza-Stebliuk, Kateryna & Stebliuk, Vsevolod. (2019). Risk factors of cognitive impairment in patients with blast-related mild traumatic brain injury. *Ukrainian Neurosurgical Journal*. 25. 16-24. 10.25305/unj.174610.
5. Reid M.W. and Velez C.S. (2015). Discriminating military and civilian traumatic brain injuries. *Mol. Cell Neurosci*. 66, 123–128.
6. Needham C.E., Ritzel D., Rule G.T., Wiri S., and Young L. (2015). Blast testing issues and TBI: experimental models that lead to wrong conclusions. *Front. Neurol*. 6, 72.
7. Bryden, Daniel W et al. "Blast-Related Traumatic Brain Injury: Current Concepts and Research Considerations." *Journal of experimental neuroscience* vol. 13 1179069519872213. 12 Sep. 2019, doi:10.1177/1179069519872213.
8. Merritt VC, Clark AL, Sorg SF, et al. Apolipoprotein E (APOE) epsilon4 genotype is associated with reduced neuropsychological performance in military veterans with a history of mild

- traumatic brain injury. *J Clin Exp Neuropsychol.* 2018;40:1050-1061.
9. Merritt VC, Lapira KM, Clark AL, et al. APOE- $\epsilon$ 4 genotype is associated with elevated post-concussion symptoms in military Veterans with a remote history of mild traumatic brain injury [published online ahead of print December 6, 2018]. *Arch Clin Neuropsychol.* doi:10.1093/arclin/acy082.
10. Wang YJ, Chen KY, Kuo LN, et al. The association between BDNF Val66Met polymorphism and emotional symptoms after mild traumatic brain injury. *BMC Med Genet.* 2018;19:13.
11. Davidson J, Cusimano MD, Bendena WG. Post-traumatic brain injury: genetic susceptibility to outcome. *Neuroscientist.* 2015;21:424-441.
12. Seagly KS, O'Neil RL, Hanks RA. Pre-injury psychosocial and demographic predictors of long-term functional outcomes post-TBI. *Brain Inj.* 2018;32:78-83.
13. Lindquist LK, Love HC, Elbogen EB. Traumatic brain injury in Iraq and Afghanistan Veterans: new results from a national random sample study. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci.* 2017;29:254-259.
14. Nakagawa A, Manley GT, Gean AD, Ohtani K, Armonda R, Tsukamoto A, et al. Mechanisms of primary blast-induced traumatic brain injury: insights from shock-wave research. *J Neurotrauma* (2011) 28:1101-19. doi: 10.1089/neu.2010.1442.
15. Kamnaksh A, Ahmed F, Kovesdi E, Barry ES, Grunberg NE, Long JB, et al. Molecular mechanisms of increased cerebral vulnerability after repeated mild blast-induced traumatic brain injury. *Transl Proteomics* (2014) 3:22-37. doi: 10.1016/j.trprot.2013.11.001.
16. Mu W, Catenaccio E, Lipton ML. Neuroimaging in blast-related mild traumatic brain injury. *J Head Trauma Rehabil.* (2017) 32:55-69. doi: 1.
17. Eierud C, Craddock RC, Fletcher S, Aulakh M, King-Casas B, Kuehl D, et al. Neuroimaging after mild traumatic brain injury: review and meta-analysis. *Neuroimage Clin.* (2014) 4:283-94. doi: 10.1016/j.nicl.2013.12.009.
18. Agoston DV, Kamnaksh A. Modeling the neurobehavioral consequences of blast-induced traumatic brain injury spectrum disorder and identifying related biomarkers. In: Kobeissy FH, ed. *Brain Neurotrauma: Molecular, Neuropsychological, and Rehabilitation Aspects.* Boca Raton, FL: CRC Press and Taylor & Francis; 2015:307-326.
19. US Food & Drug Administration. FDA authorizes marketing of first blood test to aid in the evaluation of concussion in adults. <https://www.fda.gov/newsevents/newsroom/pressannouncements/ucm596531.htm>. Updated 2018. Accessed April 16, 2019.
20. Princess E. Ackland, Nancy Greer, Nina A. Sayer, Michele R. Spooon, Brent C. Taylor, Roderick MacDonald, Lauren McKenzie, Christina Rosebush, Timothy J. Wilt. Effectiveness and harms of mental health treatments in service members and veterans with deployment-related mild traumatic brain injury / *Journal of Affective Disorders.* 2019, Vol.252., Pages 493-501, <https://doi.org/10.1016/j.jad.2019.04.066>.
21. Yamamoto, Satoshi and DeWitt, Douglas S. and Prough, Donald S. Blast Traumatic Brain Injury: Implications for Therapy / *J.Molecules.* - 2018. Vol. (23). № 245. PubMedID 29373501, doi 10.3390/molecules23020245, <https://www.mdpi.com/1420-3049/23/2/245>.
22. Belanger H.G., Proctor-Weber Z., Kretzmer T., Kim M., French L.M., Vanderploeg R.D. Symptom complaints following reports of blast versus non-blast mild TBI: Does mechanism of injury matter? *Clin. Neuropsychol.* 2011;25:702-715. doi: 10.1080/13854046.2011.566892.
23. Yamamoto, S., DeWitt, D. S., & Prough, D. S. (2018). Impact & Blast Traumatic Brain Injury: Implications for Therapy. *Molecules* (Basel, Switzerland), 23(2), 245. <https://doi.org/10.3390/molecules23020245>.
24. Hoffer M.E., Balaban C., Slade M.D., Tsao J.W., Hoffer B. Amelioration of acute sequelae of blast induced mild traumatic brain injury by *N*-acetyl cysteine: A double-blind, placebo controlled study. *PLoS ONE.* 2013;8:e54163. doi: 10.1371/journal.pone.0054163.
25. Бовт Ю. В, Забродіна Л. П, Коршняк В. О, Привалова Н М., Сухоруков В. В. Системні порушення функцій головного мозку у віддаленому періоді вибухової закритої черепно-мозкової травми: клінічний випадок/ *Український вісник психоневрології*, 2019 - Том 27, випуск 4 (101), С. 91-93., DOI: <https://doi.org/10.36927/2079-0325-V27-is4-2019-17>.

# ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Alibekov L. A.*

*Professor of the Samarkand State University*

*Allanov Q.*

*PhD of the Termez State University*

*Kharshev S.S.*

*Master degree of the Samarkand State University*

*Khayreva F.T.*

*Student of the Samarkand State University*

## **AFFORESTATION OF ARID MOUNTAINS IS AN IMPORTANT FACTOR IN THE FIGHT AGAINST DESERTIFICATION IN UZBEKISTAN**

**Annotation.** The article outlines the most effective methods in combating desertification in the conditions of arid mountains of Uzbekistan. Their essence is the transformation of the nature of river basins by complicating their landscape structure i.e. the creation of man-made complexes of small size. These complexes are formed by creating artificial forms and reliefs in the form of terraces and dam dams and thanks to the artificial groupings of vegetation.

*Keywords:* Flushing of fine earth, bare slopes, developed physical weathering, artificial landforms, artificial vegetation groups, combating desertification

Desertification is a complex physical and geographical process, caused and accelerated by both natural and anthropogenic factors. It leads to a reduction in the quantity and quality of renewal of natural resources. This, in turn, causes a decrease in the ecological potential of arid ecosystems (landscapes) and a deterioration in people's living conditions. Thus, desertification is also a socio-economic process, a process of destruction of social, economic, and sometimes political stability in the region, covered by desertification.

As you know, in June 1994 the UN Convention to Combat Desertification was adopted. Much has been done over the years, but a number of problems remain unresolved, which hinders the improvement of the environment in arid regions. In this regard, the period from January 20 South to December 20201 was declared by the UN General Assembly as the UN Decade dedicated to deserts and the fight against desertification. Its purpose is to facilitate the implementation of measures to protect arid lands. To achieve this goal in Uzbekistan and neighboring countries, it is necessary, first of all, to significantly improve understanding of the causes of desertification, The fact is. that in the Aral Sea basin the economic load on water and land resources is growing rapidly. At the same time, changes in the regime of atmospheric humidification due to global climate changes were observed. The interests of decision-making on combating desertification require the development of a scientific justification in which a specific role in the development of the process under consideration of climatic and socio-economic factors should be determined.

This article is the first attempt where scientifically substantiated the possibility of improving the natural environment of the arid mountains of Uzbekistan.

Arid mountains The Aral basin is mainly used as year-round grazing - the main and very ancient type of

land use in the mountains and foothills of Uzbekistan. An important factor in the conversion of the vegetation cover of the mountains of Uzbekistan is grazing and overgrazing. For a long time, the neighborhood of mountains and foothills made it possible to successfully use the nomadic pasture method of grazing, carried out by seasonal migrations of herds in adverse mountain seasons to the plain and vice versa.

The modern forest cover of the mountains of Uzbekistan is very low. The forested area is only about 1%. However, scientific experts explain the treelessness of the mountains of Uzbekistan to centuries-old, unlimited deforestation for economic needs. There is numerous historical evidence of past widespread forests in the mountains of Uzbekistan (p.25).

Therefore, in the mountains of Uzbekistan, runoff and, accordingly, flushing of fine earth are highly developed. Observations in the Natkal mountain reclamation station found that sometimes up to 90% of precipitation flows from the slopes. In total, 81% of allmountain soils.

Currently, the ecological condition of the mountainous landscapes of Uzbekistan is largely determined by the widespread occurrence of steep rocky and rocky, often bare, slopes with a strong development of physical weathering of rocks.

Summarizing the numerous data on the hydrological role of forests, they came to the conclusion that the forest cover of the territory should be at least 10 - 15%. In this case, it is necessary to take into account the location of forests within the catchment area.

Therefore, at present, in the conditions of Uzbekistan, for the sustainable improvement of pastures of mountains and foothills, the most effective is the forest reclamation carried out in the basins of small rivers and periodically operating watercourses.

Observations found that afforestation of catchments contributes to a sharp increase in annual runoff modules, equalization of expenditures during periods of various durations - from long-term to daily.

The erosion rate due to afforestation can be reduced to 100 times or more. In mountainous regions, the dependence of the surface washout (erosion) on the density of the stand is observed (Fig. 1).

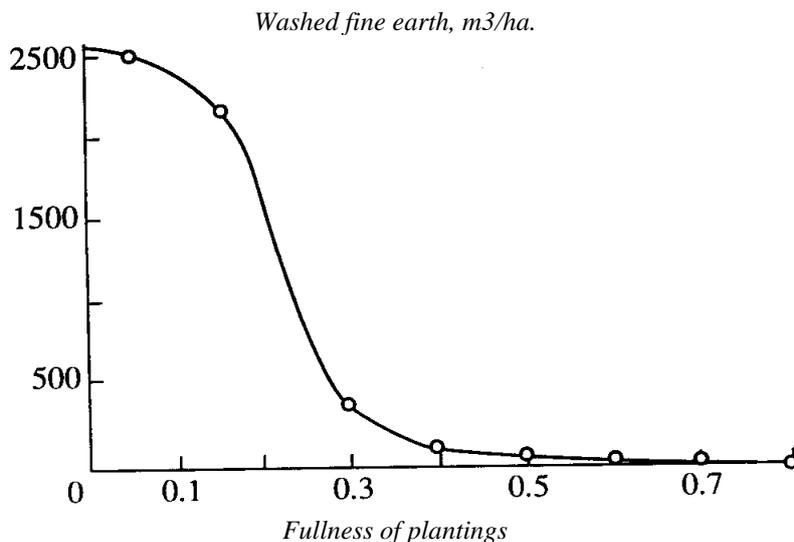


Fig.1. Dependence of soil washout on the density of juniper stands on the northern slope of the Turkestan ridge.

The water protection and water regulating role of forests is due to a 2–3% decrease in air temperature, an increase in relative humidity by 5-6%, a decrease in wind speed by 1.2-2 times, an increase in the moisture capacity of the soil, and infiltration ability of the soil; a noticeable increase in pound water flow. Observations in the experimental farms of the Academy of Sciences of Kyrgyzstan found that mountain forests increase the total amount of precipitation, as they contribute to the loss of condensation moisture. It has been established that every 10% of forest cover in the windward part of

the mountain slopes causes up to 10% of additional summer rainfall, mainly due to condensation of air vapor. (Matveev. 1985).

Thus, from a geographical and environmental point of view, the reclamation transformation of the nature of river basins is to complicate their landscape structure due to the formation of small-sized anthropogenic complexes. These complexes are formed due to the creation of artificial relief forms in the form of terraces and dam dams and due to the artificial groupings of vegetation (Fig. 2)

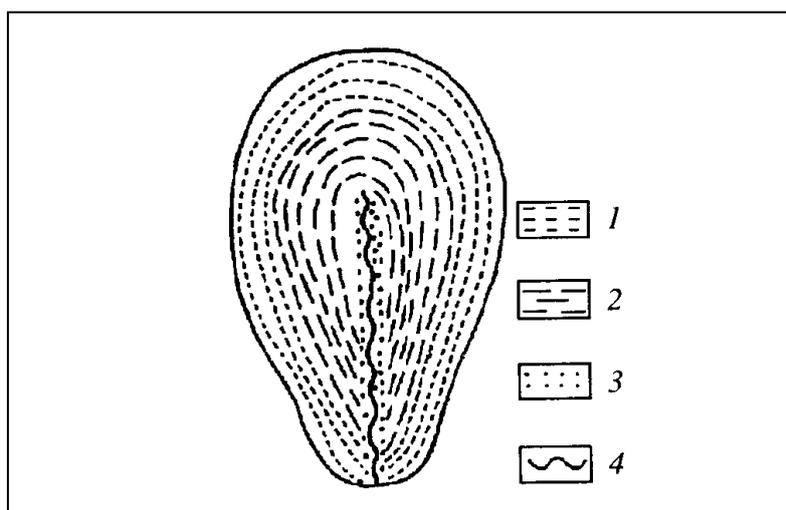


Fig 2. Zoning of a simple drainage basin.  
1-step terrace with landings; 2-crested terraces with landings; 3-dams and dams with landings  
4-channel of the river.

Hillside terracing includes construction:

1) ridge terraces, consisting of gently sloping shafts, which are arranged horizontally in rows and are used for planting crops;

2) stepped terraces arranged on steep slopes in the form of continuous or intermittent strips and used for planting perennial crops, including grapes and walnut trees;

3) ditch terraces of various profiles (trapezoidal, triangular, irregular section) for protective afforestation.

Without touching the technical side of the issue, we note that so far, terracing has been carried out mainly on separate sections of the slopes and was limited to any one way of modifying the relief. Now it is necessary to solve the problem of terracing the entire catchment with differentiated selection of techniques - the creation of stepped terraces of varying widths in the upper part of the slopes and ridge-shaped terraces in the lower part of the slopes and ridge-shaped terraces in the lower part of the slopes. In the channel and on the floodplain of sais, it is advisable to install dams and dams that reduce the speed of water flow and prevent erosion.

In mountain gardening, numerous varieties of walnut, pistachio, almond, apple, pear, hawthorn, cherry plum, cherry, apricot, sea buckthorn, goof, acacia, etc., as well as some introduced species, are used. Orchards and vineyards are placed on slopes with a steepness of no more than 25 ° C.

The contour organization of the catchment space provides an increase in biological productivity and the associated improvement in runoff regulation. Great effect is given to the cessation of random cattle grazing and the transition to pasture rotation.

The larger and more complex the drainage basin, the more varied the methods of agroforestry should be, the richer the spectrum of species of planted plants should be.

The main areas of the foothills (Western parts of the Turkestan, Zarafshan and Gissar ranges) of Uzbekistan are used mainly for pasture. However, the low productivity of natural pastures, large fluctuations in the yield of grasses over the years and seasons of the year, depending on weather conditions, often create a very tense situation in the forage balance of livestock. Long-term studies of the Institute of Astrakhan breeding in the foothills of the Zarafshan, Urkestan and Gissar ranges have shown that it is possible to significantly increase the productivity of natural pastures by crops of fodder plants and crops such as

black saxaul (*Haloxylon aphyllum*), isen (*Kochiaprostrata*), Chogon (*Aelleniasubaphylla*), Circassian, teresken, etc.

Among these plants, the most promising is black saxaul. Experiments have shown that with an annual amount of precipitation in the range of 100-200 mm, it is possible to grow black saxaul protective strips. For example, in the foothills of the western part of the Zarafshan ridge, forest bands from black saxaul, which have reached 4 m in 8 years, contribute to an increase in relative humidity, create mild microclimatic conditions to increase pasture productivity by 25%. Even in a lean year, the feed mass of the ephemera was 14-18% higher than in an open pasture. Thickets of saxaul bands have brought to themselves a peculiar ethnological fauna, avifauna, etc. And thus, creating a new type of biocenosis in the desert and semi-desert foothills.

Despite the obvious effectiveness of mountain agroforestry, "horses of orchards, vineyards and forests grow in Central Asia at an extremely slow pace. Under existing trends, one cannot talk about achieving the required forest cover standards even by the end of the 21st century. A review of the relationship to agroforestry is needed. For a radical change in the situation, it is important to fully consider and economically correctly evaluate the environment-forming functions of the mountains.

#### References:

1. Alibekov L.A. Mountain forest is more expensive than gold. "Bulletin of the Russian Academy of Sciences." No. 6 1998.
2. Alibekov L.A. Ecological and geographical problems of Central Asia. Published by SamSU. Samarkand, 2010.
3. Matveev P.N. The hydrological and protective role of the mountain forests of Kyrgyzstan. Ed. "Ilim", Frunze, 1985.
4. Khanazarov A.A. - Erosion and forest reclamation in the mountains. Ed. "Forest industry", Moscow, 1983.

**Alibekov L. A.**

*Professor of the Samarkand State University*

**Fozilov H.H., Boymurodova S.E.,**

*Master degree of the Samarkand State University*

**Tashmurodov J.**

*Student of the Samarkand State University*

### GEOCHEMICAL FACTOR OF DESERTIFICATION

**Abstract.** The article discusses the natural types of landscape salinization in Central Asia. There are two types of salt accumulation – continental and Delta. In this work, based on the well-known geographical scheme of academician B. B. Polynov, the processes of continental type salinization of landscapes are described in detail. Further, the mechanisms of salinization of the Delite landscapes of the Bukhara and Karakul oases are covered in more detail. The author connects the formation of Delta landscapes and their geochemical features with tectonic structures on the basis of actual materials.

*Keywords: Natural types of landscape salinization, continental, deltaic, geomorphological schemes, climate, aridity, migration of chemical elements*

Desertification is a complex socio-geographical process caused and accelerated by both natural and anthropogenic factors. It leads to a reduction in the quantity and deterioration of the quality of re-use of natural resources. This in turn causes a decrease in the economic potential of arid ecosystems (landscape) and the deterioration of human living conditions.

Geochemical factors also play an important role in the emergence of desertification among natural factors.

The paper highlights the role of the geochemical factor in the occurrence of desertification in the conditions of the ancient deltas of the Zarafshan river valley.

In geography and Geochemistry, according to the degree of formation of saline soils, continental, coastal, deltovyje, artesian cycles of salt accumulation are distinguished. In the conditions of Central Asia, there are 2 main natural types of salt accumulation-continental and deltovy.

The continental type is associated with the movement, redistribution, and accumulation of carbon dioxide, sulfuric acid, and chloride salts in the intramaterial drainless regions. To understand the mechanism of salt accumulation processes, consider weathering. According to A. N. Rozanov (1958), the weathering crust of the ostochno – carbonate – sialite type is formed on the watersheds of Central Asia. Formed eluvium is rich in primary aluminosilicates, bases and carbonates, there is a partial removal of sodium, calcium and silica, potassium and magnesium retention and accumulation of one and a half oxides of aluminum and iron. Mobile products of weathering carried out by surface and underground waters form carbonate and chloride - sulphate accumulations on the spaces adjacent to watersheds.

In accordance with the known scheme of B. B. Polynov (1956), these accumulation are to some tall posledovatelnosti in which the first sediment in a watershed layer saturated with carbonates, and next after him – sulfate and chlorides.

B. B. Polynov, who developed the main theoretical positions of migration and accumulation of mobile elements in the weathering crust, notes that chlorides are carried to the farthest distance from the place of origin, then sulfates and carbonates, and silica is the closest.

This chemical differentiation of weathering crust products is also characteristic of the territory of Central Asia. So, mountain ranges-areas of weathering, foothill plains-zones of accumulation of carbonates.

It should be emphasized, however, that the accumulation of carbonates is expressed in all zones, but, noticeably increasing when moving from top to bottom, it reaches its maximum in the zone of foothill plains. According To G. A. Mavlyanov ( 1958), carbonate loess-like rocks of the foothill plains of Central Asia has more than 25% of the weight of dry rock. In the peripheral part of the foothill plains of the studied territory, the areas of chloride – sulphate salinization received a significant predominance, which allowed V. A. Kovde (1946, 1947) to attribute this

territory to the province of chloride – sulphate salinization.

Further, according to the scheme of B. B. Polynov, chloride-sulphate accumulations also occupy drainless depressions-closed depressions. Such areas are selenkoviene Sensicle, Togakushi, Dengizkulskeye and other saline basin, located within Central Asia.

Thus, chlorides, sulfates and carbonates of alkaline and alkaline earth elements are the main compounds that determine the geochemical conditions of the plains of the plains of the territory of Central Asia.

It should be noted that the presence of an extremely dry and hot climate is not enough for the beginning of salt accumulation and for the formation of saline soils. With deep groundwater, the actual evaporation of moisture from the soil does not exceed the amount of precipitation that falls on its surface. If the ground water lies deep ( deeper than 10-20 m), then, despite the dryness of the climate, salinization of the soil does not occur in the conditions of arid climate, it is possible only in specific geomorphological conditions. In the orography of all deserts, including the deserts of Central Asia, which are areas of modern salt accumulation, there is one very important feature. These deserts are located in vast depressions, plains, semi-surrounded by mountain ranges and lying usually hundreds or thousands of meters below the surface of the mountains.

An ancient stream of deep underground water bearing soluble salts is directed from the surrounding mountain hills towards the depressions and plains of Central Asia. The age of this stream is equal to the geological age of mountains and depressions. The ground waters of the depressions themselves experience for a geologically long time a powerful hydrodynamic pressure of deep underground waters and their geochemical influence.

Ancient deep underground waters are sometimes characterized by high mineralization, sometimes they are fresh. In vast deep depressions, depressions, valleys, river deltas, and areas of fractured tectonics, the pressure of underground water, as it cleaves out or approaches the surface, becomes a very important factor in salinization of water, sedimentary deposits, and depressive soils.

Delta cycles of salt accumulation are very widespread and are characterized by a complex combination of processes of movement and accumulation of salts brought from the upper part of the river and the valley-Delta ground flow. These territories are usually called separately and belong to the types of landscapes that do not have natural drainage, where salinization is a permanent element.

These include, for example, Bukhara, Karakul, Kashkadarya and Shirabad dry deltas within Uzbekistan.

The upper parts of the dry deltas are folded on the surface or at a small depth of rough material, often with pebbles. In the middle part of the Delta may be dominated by sandy deposits, and in the lower parts ( on the periphery) - loam and clay. At the same time, the

depth of occurrence and the composition of groundwater naturally change. In areas built with pebbles, ground water is easily replenished from the river and just as easily move down the slope. When changing pebbles to more fine-grained sediments, groundwater approaches the surface and often wedges in the form of fresh or poorly mineralized spring water.

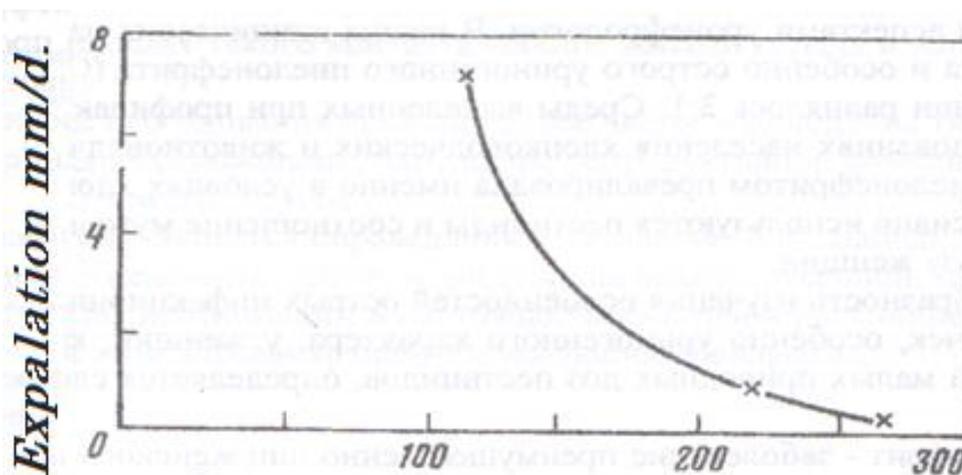
Below the removal cone, ground water is dispersed over an increasing area of the cone and re-submerged. In the peripheral parts, due to the presence of loamy deposits, the flow of groundwater is delayed and almost completely spent on evaporation and transpiration.

Thus, the main mechanism that contributes to the development of desertification and leads to the accumulation of salts in the soil and the formation of salt marshes is the predominance of evaporation of groundwater over their outflow. Therefore, all the efforts and factors that increase the evaporation of groundwater with weak drainage will contribute to the processes of salt accumulation and the formation of saline soils. The water balance of the territory and

especially the ratio of the amount of evaporating moisture to the amount of drainage water to a very large extent depends on climatic, geomorphological and hydrogeological conditions. At the same time, human economic activity is essential.

It should be noted that within Central Asia, the processes of salt accumulation are confined to certain types of terrain, geomorphological and hydrogeological conditions.

Thus, the most common and direct factors in the formation of modern saline soils in ancient dry deltas is the process of evaporation and transpiration of groundwater in conditions of wastelessness or slow outflow. The intensity of evaporation of ground water and the process of salt accumulation in both ground water and soil increases with the approach of the ground water level to the surface, and starting from a depth of 2-3 m or less, the processes of salt accumulation in arid climate reach their maximum expression. These features of the soils of the ancient deltas are one of the characteristic features that determine their tendency to desertification.



#### Dispersion of groundwaters

Classical examples are the peripheral parts of the Karakul and Bukhara deltas, the Kashkadarya and Guzardarya deltas, which are represented by the most saline soils due to intensive evaporation over the steadily close-lying mineralized groundwater.

Potential total evaporation in the desert plains of Central Asia reaches 2-4 thousand mm per year, far exceeding the amount of precipitation. For example, the annual evaporation rate in Kagan is 2110mm, where for three months (June, July, August) it showed more than 1000mm.

The period during which the phenomena of air drought and dry weather usually develop is on average 110 days (from may 18 to October 5).

In the flat part of Central Asia in the conditions of sharply continental desert climate under ephemeral – sagebrush, solyankovoj rastitelnosju light serozems and gray – brown soils are formed.

Aridity of the climate, low precipitation (110-170mm) in the low foothill plains caused a non-washing regime of soils with hypnotic and carbonate horizons, so the soils are characterized by constant

salinity, a large number of carbonate salts in the uppermost soil horizons and chloride-sulfate salts in a small depth, gypsum horizons in the form of layered and amorphous masses, often turning into a gypsum plate. Such features are associated with an acute shortage of moisture, a huge excess of evaporation over precipitation. In addition, high temperatures during the growing season and a negligible amount of precipitation in the desert areas of Central Asia limit the development of biological and soil processes. In this regard, in the desert zone of the studied region, the soils are characterized by extreme low power, insignificant humus content, lack of any noticeable leaching, and the presence of salts in the genetic horizons. These characteristics of the soils of the desert zone of Central Asia are one of the characteristic features that determine their tendency to desertification.

#### References :

1. Alibekov L. A. On the issue of geochemical study of landscapes of Uzbekistan. "RES Materials.science.conferences. Samarkand, 1967

2. Alibekov L. A. Soil-geochemical catenas (for example, Western Uzbekistan). "News Uzbekistanskaia Geographical society". Volume 98. Tashkent 2007 p

3. Alibekov L. A. Ecological and geographical problems of Central Asia. Ed. SamGU. Samarkand, 2010, p. 419.

4. Mavlanov A.A.-Genetic types of loess and loess-bearing parodes of Central and southern parts of Central Asia. Ed. Nauka, Tashkent, 1958.

5. Kovda V. I. Origin and mode of saline soils. T-1-11. M., Izd-vo ansssr. 1946, 1647.

6. Polynov B. B.-Gematologichesky terms of distribution of products of weathering. In the collection of B. B. Polynov Geographical works. M. 1956. C-366-380.

7. Rozanov A. N.-Soil cover in the book. central Asia. Izd-vo ansssr. 1958. Pp. 217-276.

УДК 577.3:551.4 (575.1)

**Тухтаева Хабиба Тошевна**

*доктор философии (PhD) по географическим наукам,  
заведующая кафедрой общепрофессиональных дисциплин*

*Бухарского филиала*

*Ташкентского института инженеров ирригации  
и механизации сельского хозяйства,*

*город Бухара, Республика Узбекистан.*

**Исламова Нозимабегим Нурматовна**

*студентка 3-го курса мелиорация сельского хозяйства  
Бухарского филиала*

*Ташкентского института инженеров ирригации  
и механизации сельского хозяйства,*

*город Бухара, Республика Узбекистан.*

## РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕСТНЫХ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

**Аннотация.** В данной статье рассматривается временные водотоки, и их сбор, хранение и рациональное использование.

**Abstract.** This article provides for temporary watercourses and their collection, storage and rational use.

**Ключевые слова:** временное поверхностное сток, метод пластики рельефа, водные ресурсы, обводнение.

**Key words:** Temporary surface runoff, plastic method of relief, water resources, watering.

**Введение** В Стратегии действий Республики Узбекистан, по пяти приоритетным направлениям развития в качестве важных задач обозначены «предотвращение экологических проблем связанных со здоровьем и генетическим фондом населения, окружающей природной средой, улучшением снабжения его питьевой водой в сельских районах путем постепенного внедрения экономических и эффективных технологий...». В этой связи совершенствование методов накопления, хранения и использования местных водных ресурсов в Центральном Кызылкуме и предупреждение экологических проблем, таких как опустынивание, имеют важное научно-практическое значение.

**Цель исследования.** является научная разработка предложений и рекомендаций по рациональному использованию местных водных ресурсов в борьбе с опустыниванием в Центральных Кызылкумах.

**Методика.** Методы исследования местных водных ресурсов Центрального Кызылкума, проводились с использованием различных подходов. Сравнительный, метод географической аналогии, картографические и методы районирования имеют большое теоретико-

методологическое значение. В настоящее время бассейновый и экологический подходы помогут прояснить научную перспективу будущих тенденций процессов опустынивания.

**Результаты.** Даны научно-практические предложения и рекомендации для формирования локальных и лиманных оросительных систем на основе использования местных водных ресурсов в борьбе с опустыниванием. Научная значимость результатов исследований определяется тем, что она служит для совершенствования методологических и методических основ использования местных водных ресурсов, в частности в выявлении бассейнов стока временных водотоков на базе системного анализа. Практическая значимость результатов исследования будет в первую очередь способствовать разработке стратегий и программ профилактики и развития опустынивания в Центральном Кызылкуме, а также эффективности образовательного процесса в соответствующих направлениях системы высшего образования республики Узбекистан.

С увеличением численности населения мира растет и спрос на водные ресурсы, что требует рационального их использования и разработки

новых методов в управлении в сфере водопользования. Основная часть орошаемых земель, в том числе и в Узбекистане, охрана водных источников и рациональное их использование, требует на научной основе усовершенствования путей борьбы с процессами опустынивания.

Борьба с процессами опустынивания, происходящими в засушливых регионах мира, требует смягчения процессов засухи, оптимизации экологического состояния пустынных геосистем, создания научных основ защиты природы и устойчивого экономического развития. В засушливых районах мира, в процессе проведения физико-географических исследований, особое внимание уделяется вопросам рационального использования местных водных ресурсов и развитию орошаемого земледелия.

В стране был достигнут ряд успехов в понижении степени опустынивания, дефляции в песчаных пустынях, сохранении растительного покрова, водной эрозии, высыхании Аральского моря и засоления орошаемых земель, техногенном опустынивании, повышении продуктивности пастбищ.

Научно-методологические основы изучения пустынных геосистем и их экологических проблем рассматриваются в работах многих известных зарубежных учёных (В.Вайсман, Ф.Пирс, М.Гланц, Ж.Ниул, Р.Фергюсон, Ю.Шутгер, Л.Перейра, Д.Кайзер, Т.Сайко, С.Брук, Д.Кашера, И.Кобори), также ученых стран СНГ (А.Обревиль, А.Б.Бабаев, В.А.Ковда, Б.Г.Розанов, Т.Н.Нечаева, В.Кунин).

Геоэкологические и теоретико-методологические основы исследования Кызылкумов даны в работах Л.Н.Бабушкина, Н.А.Когай, Э.Д.Мамедова, М.П.Петрова, Л.Алибекова, М.Маматкулова, А.А.Рафикова, А.А.Абдулкасимова, А.Н.Нигматова, С.Б.Аббасова, Н.Р.Хамраева, С.А.Азимбаева, Л.П.Пейдо, П.Н. Гуламова, И.К.Назарова, Н.И.

Сабитовой, Б.А.Бахритдинова, В.А.Рафикова, Ш.М. Шарипова и других [1].

Вопросам рационального использования природных ресурсов Центрального Кызылкума посвящено много работ, однако исследование местных водных ресурсов и проблема опустынивания недостаточно изучены. В работе рассматриваются водные ресурсы территории, подверженные опустыниванию, что является отличительной чертой данного исследования.

На основе полученных научных результатов по изучению мобилизации местных водных ресурсов в Центральном Кызылкуме были применены на практике и усовершенствованы методы использования в пустынных землях, пригодных для орошаемого земледелия локальных и лиманных ирригационных систем. Результаты работ позволили в Канимехском районе развить орошаемое земледелие на 10 гектарах в фермерском хозяйстве «Кариката» [2]. Установлено отличие пустыни Кызылкума от других пустынь геолого-геоморфологическим строением, почвенным покровом и растительностью. Из-за больших объемов испарения в этом районе земледелие определяется искусственным орошением.

На основании полевых исследований атмосферных осадков изучена формирования стока, почвенного и растительного покрова и гидрогеологических условия. Было проанализировано распределение осадков по территории и годовые изменения температуры. Была установлена, связь между рельефом, климатом (дождь и снег), почвенным покровом, геоботаническим и гидрогеологическими факторами в формировании водного стока. Количество осадков изображено на основе данных метеорологических станций Акбайтал, Кулдук, Бузаубай, Тамди и Машикудук, расположенных в Кызылкуме (рисунок 1).

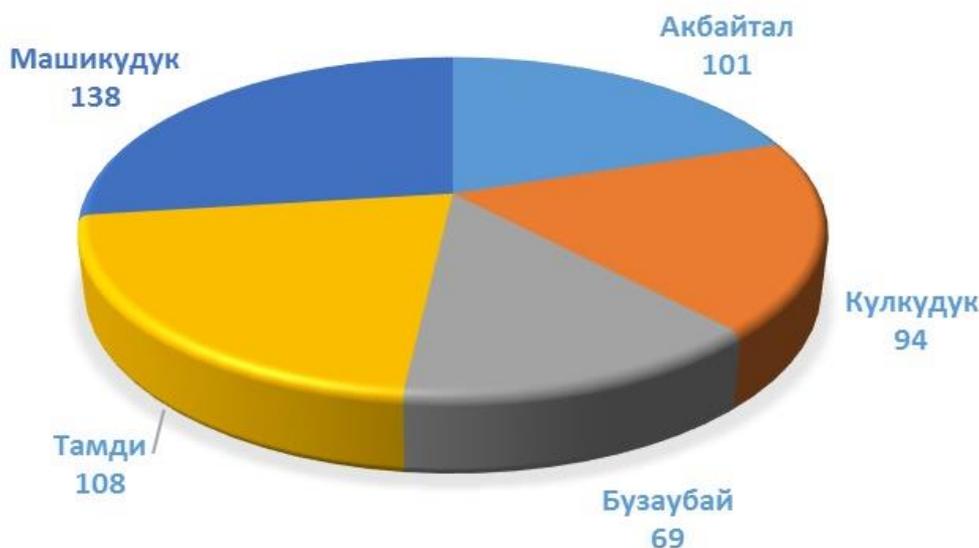


Рисунок 1. Средние многолетние годовые количества осадков. Данные подготовлены на основе материалов метеостанций расположенных в Кызылкумах.

Сравнительно с другими территориями, а Машикудке осадков больше, что связано с особенностями строения рельефа. Среднегодовое количество осадков в Центральном Кызылкуме составляет около 108-138 мм. Среднегодовые осадки на горных склонах составляют 202-238 мм [3].

Для накопления местных вод особенно важна роль такыров и такырных почв. В сезон дождей наблюдается накопление воды до четырех раз в год и на 1 кв. км площади такыров приходится до 15 000 кубометров воды в год. Определены механический состав, степень водопроницаемости, химический состав почв на опытных участках фермерских хозяйств Маданият и Кариката. В целом, выращивание сельскохозяйственных культур с использованием местных ирригационных систем в песчаных пустынных почвах возможно и позволяет развивать орошаемое земледелие.

В научной литературе недостаточно информации о повышении эффективности использования временных поверхностных вод, об изучении структуры и условий формирования этого потока. Изучение процессов накопления временных проточных вод в определенных районах, разработка и методика накопления и использования является целесообразной для повышения эффективности использования стока временных водотоков [4].

Общее количество стока дождевых вод и снега в Центральном Кызылкуме составляет 21,4-34,7%, из которых 3-5 мм осадки составляет 12,7-23,7%, 5-10 мм осадки составляют 8,5-14,5 % и 20 мм осадки - 2% общего объема. Максимальное количество единовременных осадков (3-5 мм) приходится с

февраля по апрель, а минимум - на июль-август. Такое выпадение осадков составляет около 3-15 раз в год, а осадки в 5 мм 3-8 раз в год. Распределение осадков в течение года выглядит следующим образом: 1 мм осадки 50-63%, 5 мм - 24-44%, 10 мм 3-17% от годовых осадков.

Вода в такырах и такырных землях по условиям формирования и по степени накопления в бассейнах временных водотоков разделена на приходную, расходную и полезно используемые части. Для сохранения и управления балансом приходной части бассейнового стока и предотвращения утечки вод на фильтрацию и испарение, а также для сокращения энергетических и трудовых ресурсов за счет использования искусственного стока в хозяйственных целях необходимо рассмотреть возможности накопления поверхностных водных ресурсов [5]. Бассейны водосбора поверхностных вод нами разделены на следующие 3 зоны: 1) Зона формирования стока; 2) Транзитная зона стока 3) Зона накопления стока.

В межгорных равнинах гор Кульджуктау и Ауминзатау на площади 270 км<sup>2</sup> осадки при выпадении до 10 мм, с интенсивностью 0,05 мм/мин, в грунтах с глинистым механическим составом собирается 518 000 м<sup>3</sup> воды. Подсчитано, что на этой же площади при скорости осадков 0,1 мм/мин можно собрать 1296 тыс. м<sup>3</sup> воды [6].

Определено географическое распространение растений и их влияние в накоплении временных проточных вод, высотная поясность растений на останцовых горах [7]. Тип растений определяет глубину залегания грунтовых вод и содержание влаги в почвах.

Таблица-1

Водные ресурсы Центрального Кызылкума

№	Место положение	Останцевыегоры	Предгорные низменности	Межгорные котловины	Такыр	Впадина	Эоловые пески	Всего
1.	Родник	12	18	12	-	16	-	58
2.	Колодец	35	23	-	-	38	102	198
3.	Артезианские колодцы	25	20	-	-	16	10	74
4.	Каак, чирле	-	-	-	8	-	-	8
5	Сардоба	-	4	-	-	3	-	7
6	Водосборные бассейны	36	17	13	-	20	-	86

По результатам гидрогеологических исследований и полевых экспериментов были изучены подземные воды Центрального Кызылкума. Минерализация вод, на опытном участке Кариката, артезианских скважин №1, №3, №17, №18 составляет 1,85-4,05 г/л и считается годным для орошения [8]. Дебит подземных вод составляют 836,37 тыс. м<sup>3</sup>/сутки, из которых подтверждено 516,79 тыс. м<sup>3</sup>/сутки, что дает возможность орошения от 2000 до 5000 гектаров при помощи локальных оросительных систем [9].

По результатам исследований на основе рационального использования местных водных

ресурсов рекомендован комплекс мер по борьбе с опустыниванием в Центральном Кызылкуме, и определены перспективные направления дальнейших разработок [10].

**Выводы.** Усовершенствовать методы накопления (водохранилища и открытые резервуары), хранения (гидротехнические сооружения открытого и закрытого типов) и рационального использования атмосферных осадков (орошения и обводнения). В этом случае появляется возможность улучшения экологических условий проживания населения и обеспечения их чистой качественной питьевой водой.

№	Литература	References
1	Алибеков Л. А. Эколого-географические проблемы Центральной Азии. Самарканд	Alibekov L. A. Ecological and geographical problems of Central Asia. Samarkand, 2010., 271-341s.
2	АБДУЛҚОСИМОВ А.А., АББАСОВ С.Б. ОПУСТЫНИВАНИЕ ЛАНДШАФТОВ КЫЗЫЛКУМА И ВОПРОСЫ ИХ ОПТИМИЗАЦИИ. ИЛМИЙ ТАДҚИҚОТЛАР АХБОРОТНОМАСИ. САМАРҚАНД, 1999. № 1-2.	3 Abdulqosimov A.A., Abbasov S.B. Desertification of Kyzylkum landscapes and issues of their optimization. Samargand, 1999. №. 1-2.
3	АЗИМБАЕВ С.А., ПЕЙДО Л. П., БОЛЬШАКОВА Л. Н. ОПЫТ РАЗРАБОТКИ ЛОКАЛЬНОЙ СИСТЕМ ОРОШЕНИЯ С МОДУЛЬНЫМ СТРОЕНИЕМ ДЛЯ АЯККУДУКСКОГО МАССИВА. ИЛМИЙ - АМАЛИЙ КОНФЕРЕНЦИЯ МАТЕРИАЛИ. ҚАРШИ, 2004. 102-104Б.	Azimbaev SA, Peydo L.P., Bolshakova L.N. Experience in the development of a local irrigation system with a modular structure for the Ayakkuduk massif. Qarshi, 2004. 102-104b.
4	БАБАЕВ А.Г.ПРОБЛЕМЫ ОПУСТЫНИВАНИЯ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ.// ПРОБЛЕМЫ ОПУСТЫНИВАНИЯ В АРИДНЫХ ЗОНАХ. САМАРКАНД, 2000. 9-12 С.	Babaev AG Problems of desertification in Central Asia. / Problems of desertification in arid zones. Samarkand, 2000. 9-12 p.
5	Гаевская Л.С., Сальманов Н.С. Пастбища пустынь и полупустынь Узбекистана. Ташкент, Фан, 1975.	Gaevskaya L.S., Salmanov N.S. Pastures of deserts and semi-deserts of Uzbekistan. Tashkent, Fan, 1975.
6	МАМАТҚУЛОВ М.М. ТРЕШИННО-КАРСТОВЫЕ ВОДЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО КЫЗЫЛКУМА. ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ПУСТЫНЬ. 2004. №3. 17-19 С	Mamatkulov M.M. Treshin-karst waters of the Central Kyzyl Kum. Problems of desert development. 2004. №3. 17-19 s

# МЕДИЦИНСКІЕ НАУКИ

*Gerashchenko S.B., Deltsova O.I., Ostrovskiy M.M.  
Ivano-Frankivsk National Medical University  
Department of Histology, Cytology and Embryology*

## MORPHO-FUNCTIONAL OUTCOMES OF PACLITAXEL-INDUCED PERIPHERAL NEUROPATHY COMBINED WITH 2-ETHYL-6-METHYL-3-HYDROXYPYRIDINE SUCCINATE ADMINISTRATION ON THE SPINAL CORD ANTERIOR HORN NEURONS

**Summary.** Paclitaxel-induced peripheral neuropathy (PIPNe) is a major debilitating side effect of paclitaxel in patients with cancer with no fully known mechanisms. The aim of the study was to investigate the fine sub-microscopic structure of the spinal cord anterior horn neurons in PIPNe combined with 2-ethyl-6-methyl-3-hydroxypyridine succinate administration. The experiment was performed on 80 white rats, which were administered intraperitoneally with Paclitaxel (Actavis, Romania), pre-dissolved in an isotonic saline at a dose of 2 mg / kg body weight four times a day to achieve a dose of 8 mg / kg. Then 48 of these animals were injected intraperitoneally 2-ethyl-6-methyl-3-hydroxypyridine succinate (Armadine) at a dose of 10 mg / kg (32 rats received intraperitoneally water for injection). Observation periods were 1, 7, 14, 21, 28 days. We found that 2-ethyl-6-methyl-3-hydroxypyridine corrects the morpho-functional state of the motor neurons of the spinal cord and revealed a positive metabolic effect on them. This was manifested by the improvement of the electron microscopic picture of the neuronal structures responsible for their protein-synthetic (granular endoplasmic reticulum, ribosomes and polysomes), respiratory (mitochondria), and protective (lysosomes) functions.

*Key words:* paclitaxel, paclitaxel-induced peripheral neuropathy, spinal cord, 2-ethyl-6-methyl-3-hydroxypyridine succinate.

**Introduction.** Paclitaxel-induced peripheral neuropathy is a common side effect of this anti-cancer treatment and causes severe pain in patients, leading to cessation of treatment or a particularly severe rehabilitation period. To study the pathogenesis of neuropathy, the researchers proposed experimental models of Paclitaxel-induced peripheral neuropathies, and with the introduction of the drug animals found sensory neuropathy with the phenomena of hypoalgesia [1,2].

The structural bases of pathomorphogenesis of paclitaxel-induced neuropathies in mice is given by Wozniak et al. [3]. After 2 weeks, neurophysiological and behavioral tests revealed a dose-dependent effect of damage to the pericarion of sensitive neurons and myelin fibers of the sciatic nerve, and no evidence of a regenerative process. The authors proved that the pericarions of pseudounipolar neurons of the cerebrospinal ganglia of the large diameter are affected most deeply, morphological changes are less pronounced in pericaries of medium and small diameter [4]. However, it should be noted that the above papers do not contain systematic studies of the structure of the peripheral nerves and their segmental centers.

Studies have shown that paclitaxel causes altered calcium signaling, release of neuropeptides and growth factors, damage to mitochondria and the formation of reactive oxygen species, and can activate ion channels that mediate response to extracellular signals. Recent studies also suggest a role for matrix metalloproteinase 13 in mediating neuropathy. These various changes may be secondary to the disruption of microtubule transport caused by paclitaxel [5].

Experimental data indicate that up-regulation of the chemokine CXCL1 and its CXCL1 receptor is important for the development and maintenance of

neuropathic pain caused by paclitaxel in mice. Therefore, blocking spinal CXCL1 / CXCR2 signaling may be a new innovative therapeutic approach to treat it [6]. Spinal cord stimulation demonstrated efficacy to attenuate some neuropathic pain states, prevented mechanical and cold hypersensitivity caused by paclitaxel, and modulated spinal cord gene expression in rats [7].

Some metabolic drugs with antioxidant, antihypoxic and membrane-stabilizing properties are widely used for the correction of numerous neuropathies. Among them is 2-ethyl-6-methyl-3-hydroxypyridine succinate, which belongs to heteroaromatic phenols, in particular to derivatives of 3-oxypyridine and succinic acid [8,9].

Known about the potential stimulating effect on carcinogenesis the question of the use of 2-ethyl-6-methyl-3-hydroxypyridine succinate in oncology has been widely debated. But it has been found that 2-ethyl-6-methyl-3-hydroxypyridine succinate also inhibits spontaneous metastasis both in monotherapy and in combination with some anticancer drugs [10,11]. Therefore, using 2-ethyl-6-methyl-3-hydroxypyridine succinate as a correction of paclitaxel-induced neuropathy, it is possible to achieve a direct impact on the known pathophysiological mechanisms of development of this neuropathy, as well as the suppression of spontaneous metastasis of the underlying pathology.

**The aim** of the study is to investigate the fine sub-microscopic structure of the spinal cord anterior horn neurons in paclitaxel-induced peripheral neuropathy combined with 2-ethyl-6-methyl-3-hydroxypyridine succinate administration.

**Materials and methods.** The experiment was performed on 80 white 150-200 g randomized male rats

that were kept under the same standard vivarium conditions at constant temperature, under normal light regime (day-night), and on a standard diet. Paclitaxel (Actavis, Romania) was administered intraperitoneally, pre-dissolved in an isotonic saline at a dose of 2 mg / kg body weight four times a day to achieve a dose of 8 mg / kg according to the model proposed by R.C. Polomano et al. [12]. Subsequently, the animals were randomly assigned to the experimental (48 animals) and control (32 animals) groups. In the experimental group, animals were injected intraperitoneally with 2-ethyl-6-methyl-3-hydroxypyridine succinate (Armadine, manufactured by LLC Microchem, Ukraine-Spain) at a dose of 10 mg / kg body weight over the next 10 days, pre-dissolving 0.5 ml of water for injection. Animals of the control group were intraperitoneally injected with water for injection in an equivalent volume for a similar period. The electron microscopy of the spinal cord was determined on 10 intact animals.

In the experiment, the retention of rats and all manipulations were performed in accordance with bioethical requirements. Animals were removed from the experiment by degreasing using etheric anesthesia. The study material (anterior horns of the spinal cord) was collected 1, 7, 14, 21, 28 days after the last

administration of armadine. Electron microscopic examination was performed according to conventional methods and studied in an electron microscope PEM-125K, took pictures at magnification 4000-12000 times.

**Results.** The heterogeneity of the morpho-functional state of the neurons of the anterior horns of the spinal cord was observed immediately after the 10-day administration of 2-ethyl-6-methyl-3-hydroxypyridine succinate (Fig. 1). Spherical nuclei with a clearly contoured nuclear envelope were identified, in which the outer and inner nuclear sections were distinguished. Perinuclear space was not changed. A nucleolus is identified in the center of the nucleus. According to the degree of electron density of the neuroplasm we can observe 2 types of neurons – with "light" (Fig. 1A) and "dark" (Fig. 1B) neuroplasma. In "light" neurons, more mitochondria are quantitatively identified, characterized by a rounded or elongated shape, with distinct external and internal mitochondrial sections. Intra-mitochondrial cristae are localized in their matrix evenly. Some of the cristae have extensions in their length and cross-sections look like bubbles. In the neuroplasm, few lysosomes and autophagosomes occur. The granular endoplasmic reticulum looks like flat cisterns with a narrow lumen.

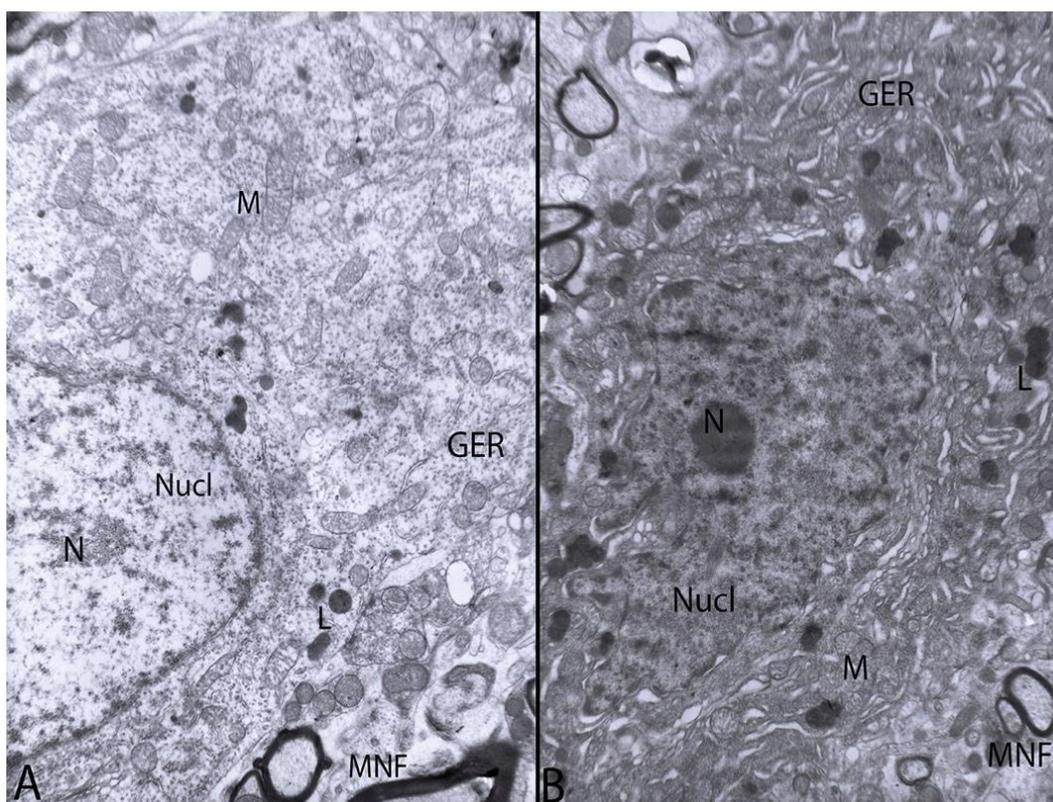


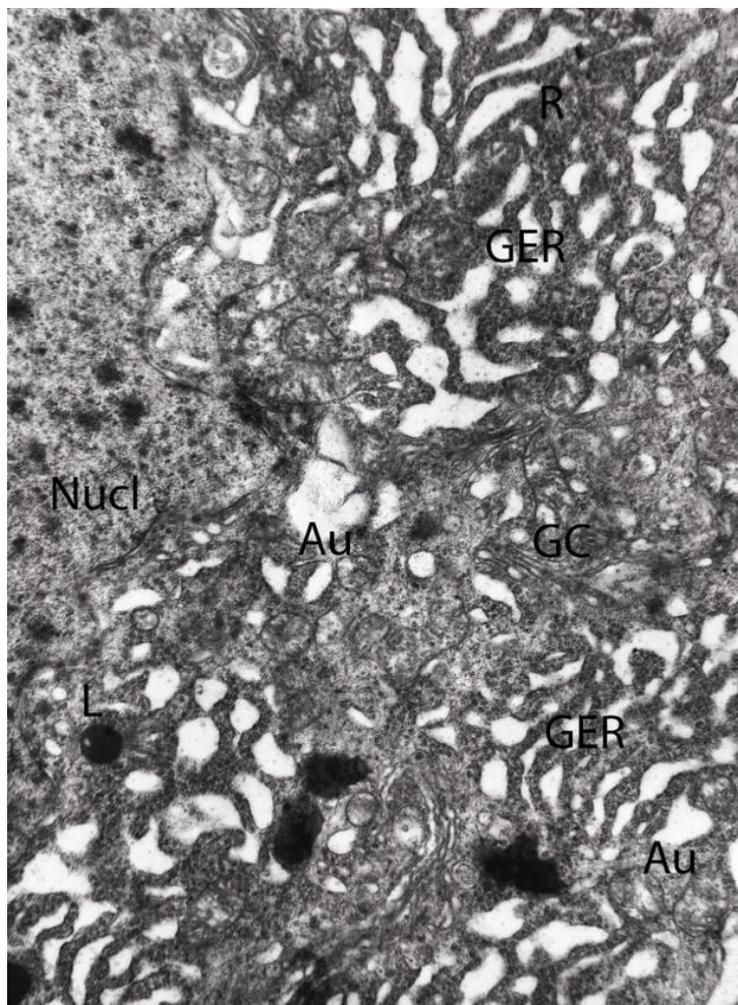
Fig. 1. The heterogeneity of the morpho-functional state of different neurons of the spinal cord anterior horn immediately after the 10-day administration of 2-ethyl-6-methyl-3-hydroxypyridine succinate: A – "light" neuron; B – "dark" neuron. Designation: GER – granular endoplasmic reticulum, Nucl – nucleus, N – nucleolus, L – lysosome. M – mitochondria, MNF – myelin nerve fiber. Electronic micrographs. Magnification: A – 4000x, B – 6400x.

Nuclei with a dense fibrous part predominantly emerge in "dark" neurons. The perinuclear space in some areas is unevenly expanded and interfaces with

the cisterns of the granular endoplasmic reticulum. The hypertrophy of the granular endoplasmic reticulum and the Golgi complex is observed in these neurons.

Hyaloplasm is saturated with ribosomes and polyribosomes. Lysosomes and autophagosomes are widely present in the neuroplasm. It means that 10-day administration of 2-ethyl-6-methyl-3-hydroxypyridine succinate positively affects the morpho-functional state of mitochondria and activates synthetic processes in neurons.

7 days after the course of correction with 2-ethyl-6-methyl-3-hydroxypyridine succinate the increase in the activity of the granular endoplasmic reticulum is observed in neurons (Fig. 2). Ribosomes attached to the sacs and cisterns of the endoplasmic reticulum provide proteosynthesis to restore protein microstructures of the neuron.



*Fig. 2. Increase in activity of granular endoplasmic reticulum (GER), hypertrophy of the Golgi complex (GC) in neurons of the anterior horn of the spinal cord. The term of the experiment is 7 days. Designation: Au – autophagosome, L – lysosome, R – ribosomes, Nucl – nucleus. Electronic micrograph. Magnification 6400x*

Numerous ribosomes and polyribosomes are observed in the neuroplasm. At the same time, hypertrophy of the Golgi complex was observed, which creates the conditions for the formation of the apparatus for the purification of neurons from toxic and harmful products in order to accelerate the complete regeneration of these cells. Confirmation of this fact is

the presence in the neuroplasm numerous lysosomes and autophagosomes.

The 14th day of the experiment is characterized by a stable state of mitochondria in neurons (Fig. 3). Mitochondria retain a rounded and oval shape. Their outer mitochondrial membrane is preserved and intact.

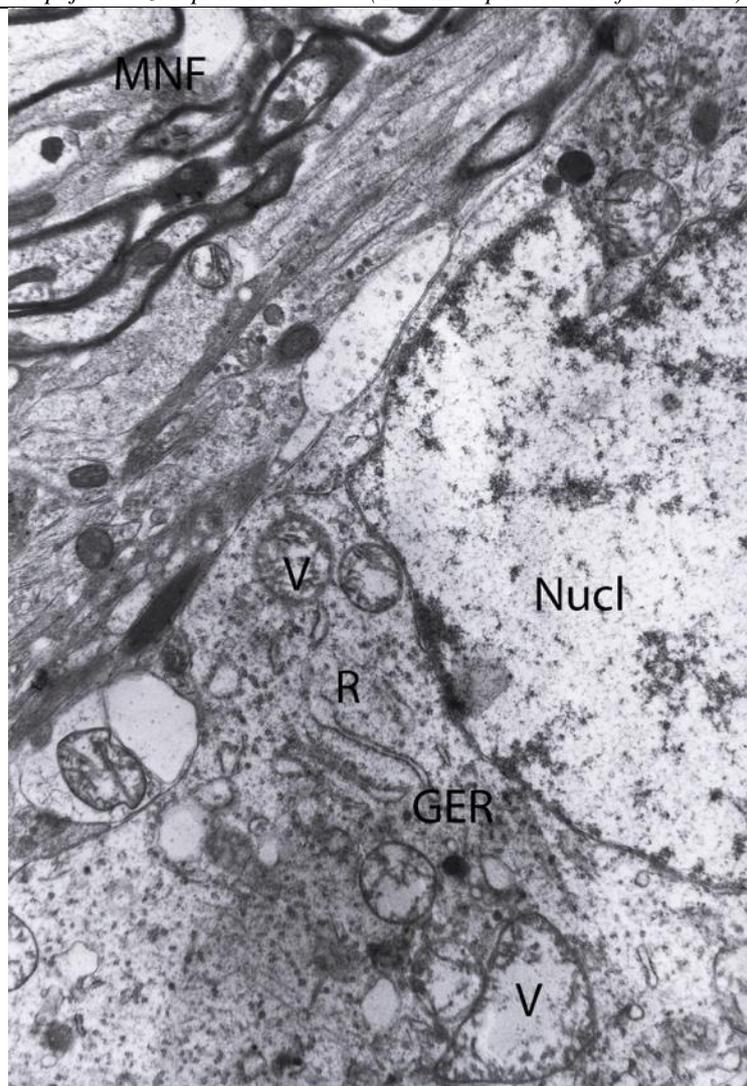
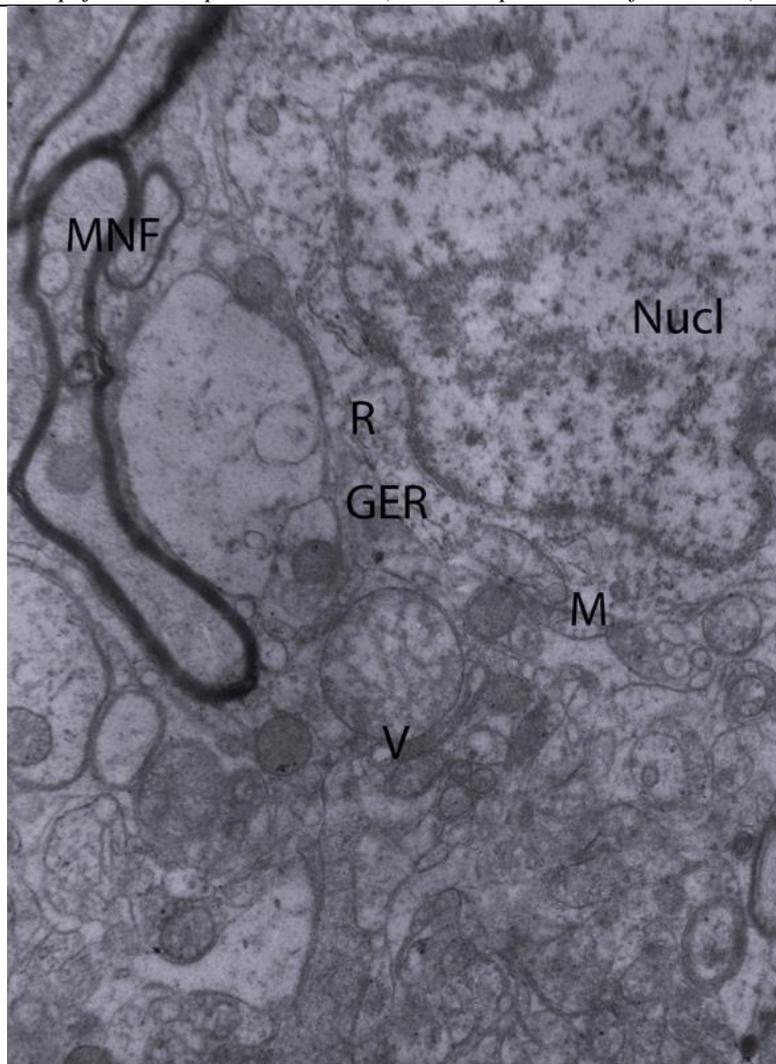


Fig. 3. Stable state of mitochondria in neurons, sacs of granular endoplasmic reticulum (GER) of rounded shape with uniformly attached ribosomes (R). The term of the experiment - 14 days. Designation: V – vacuole, MNF – myelin nerve fibers, Nucl – nucleus. Electronic micrograph. Magnification: 6400x

Cristae of the inner mitochondrial membrane become rarer. The mitochondrial matrix is light, electronically transparent. Some of those mitochondria are vacuolated with shortened cristae, prone to formation of vacuoles of different size with flake-like content. Close to them single lysosomes and autophagosomes are located. In the neuroplasm, the sacs of a granular endoplasmic reticulum with rounded ribosomes are attached. There is a small amount of free ribosomes and polyribosomes. Cross-sectional and tangential cross sections of thin myelin nerve fibers are observed near the neurons. They have a round or

elongated shape with slight protrusions. Their myelin sheath has several layers of lamellar structures that fit snugly together. Their axial cylinders define numerous microfilaments, microtubules, single mitochondria, between which vacuoles occur.

On the 21st day (Fig. 4), after the last administration of 2-ethyl-6-methyl-3-hydroxypyridine succinate in the neurons of the anterior horns of the spinal cord, further changes are observed, as evidence of its high restorative potential. The nuclei are located in the center of the cell and have deep invaginations into the nucleoplasm.



*Fig. 4. High neuronal restorative potential: saturation of the neuroplasm with mitochondria (M), elongated granular endoplasmic reticulum (GER) with numerous attached free ribosomes (R), single vacuoles (V) with a flake-like content. The term of the experiment - 21 days. Designation: MNF – myelin nerve fibers, Nucl – nucleus. Electronic micrograph. Magnification: 4000x.*

The nuclear envelope detects the outer and inner nuclear membranes. Euchromatin prevails in nucleoplasm. Neuroplasm is saturated with mitochondria of different sizes. Small mitochondria contain long straight cristae. Large mitochondria are determined by the presence of a clearly identified external mitochondrial membrane. The mitochondrial matrix is electronically transparent. The cristae of such mitochondria are not straight but twisted. Cisterns of the granular endoplasmic reticulum are elongated with numerous attached ribosomes. Free ribosomes and polysomes are traced between them. Sometimes occur large vacuoles with flake-like contents.

On the 28th day of experiment (Fig. 5) the manifestations of positive changes in the state of most neurons persist. The "light" and "dark" neurons are distinguished. In the cytoplasm of "light" neurons

normal mitochondria, numerous ribosomes, polysomes and elements of the endoplasmic reticulum are detected. In "dark" neurons, the neuroplasma looks electron-dense due to the presence of expanded, hypertrophied cisterns and sacs of the granular endoplasmic reticulum, which testify high rates of protein biosynthesis. Among them, normal mitochondria and numerous ribosomes and polysomes are identified. Along the perimeter of the nucleus, the connections of the sacs of the endoplasmic reticulum with the perinuclear space are observed. The nucleus approaches an oval shape with clear outlines of the outer and inner nuclear membranes. Mostly euchromatin is present in its nucleoplasm. There are different granular and fibrillar components in the nucleus, which is located in the center of the cell.

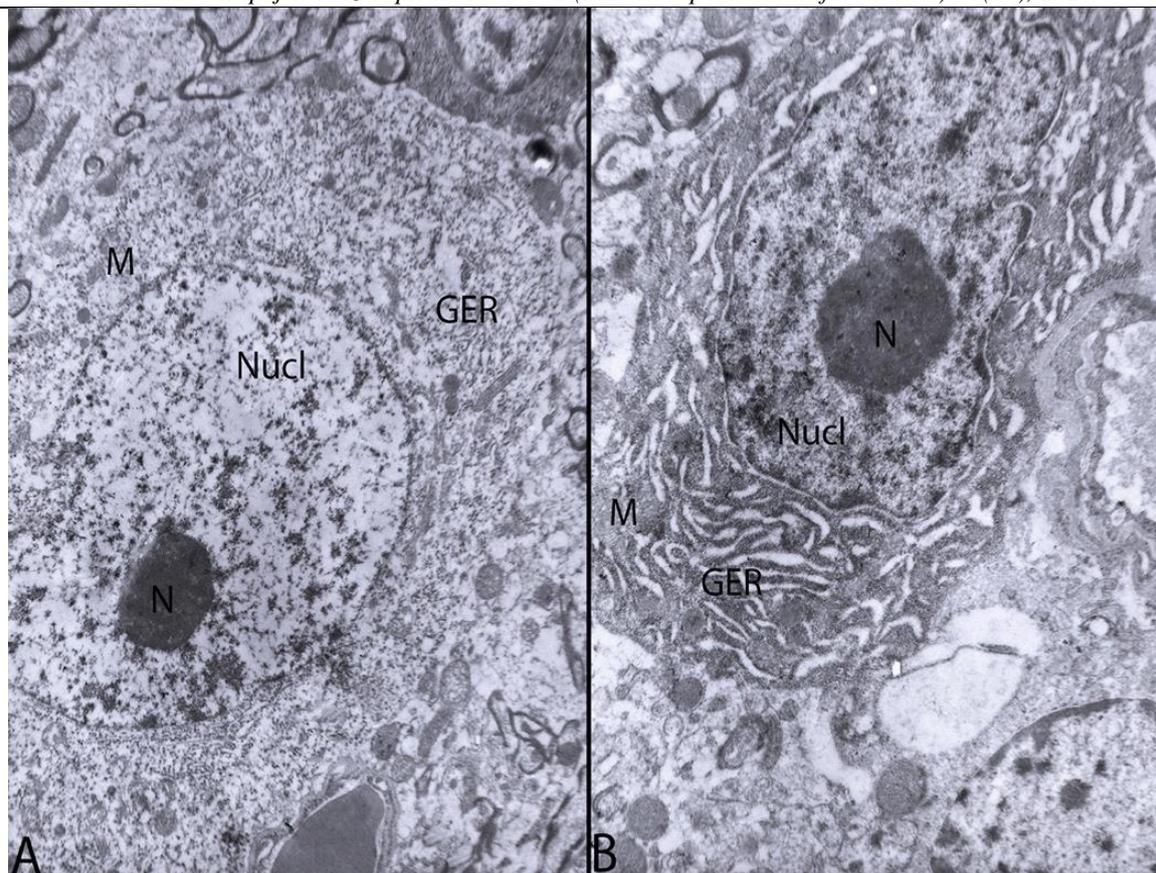


Fig. 5. Manifestations of positive changes in the morpho-functional state of "light" (A) and "dark" (B) neurons. The term of the experiment - 28 days. Designation: GER – granular endoplasmic reticulum, Nucl – nucleus, N – nucleolus, M – mitochondria. Electronic micrographs. Magnification: A – 4000x, B – 6400x

It is known that in paclitaxel-induced neuropathy the sensory and motor components of the segmental centers of the peripheral nerves are damaged. But the pathological process in them develops slowly and is characterized by inactive recovery processes [13]. This requires targeted correction with drugs that affect pathogenesis of neuropathy by their pharmacodynamic properties. Our results have shown that 10-day course of 2-ethyl-6-methyl-3-hydroxypyridine succinate has a positive effect on motor neurons of the anterior horns of the spinal cord, which provide and coordinate motor function in the segmental centers of the peripheral nerves.

**Conclusions** 1. Immediately after the 10-day administration of 2-ethyl-6-methyl-3-hydroxypyridine succinate in the electron microscopic picture of neurons of the spinal cord anterior horns, the heterogeneity of the morpho-functional state of different neurons was observed. The degree of electron density of the neuroplasm distinguishes neurons with "light" and "dark" neuroplasm. In "light" neurons, more mitochondria are quantitatively identified, characterized by a rounded or elongated shape, with distinct outer and inner mitochondrial membranes. In the neuroplasm, few lysosomes and autophagosomes occur. The granular endoplasmic reticulum looks like flat cisterns with a narrow lumen. In "dark" neurons, hypertrophy of the granular endoplasmic reticulum and the Golgi complex is observed. Hyaloplasm of neurons is saturated with ribosomes and polyribosomes.

Lysosomes and autophagosomes are present in the neuroplasm. It means that 10-day administration of 2-ethyl-6-methyl-3-hydroxypyridine succinate positively affects the morpho-functional state of mitochondria and activates synthetic processes in neurons.

2. 7 days after the course of correction with 2-ethyl-6-methyl-3-hydroxypyridine succinate, an increase in the activity of the granular endoplasmic reticulum in neurons is observed, which provide protein biosynthesis for the restoration of neuronal microstructures (saturation of the neuroplasm by ribosomes and polyribosomes). At the same time, the hypertrophy of the Golgi complex was observed, which creates the conditions for the formation of the apparatus for the purification of neurons from toxic and harmful products in order to accelerate the complete regeneration of these cells (lysosomes and autophagosomes).

3. During the 14th to 21st days, a high restorative potential is observed in neurons, which is evidenced by the stable state of the mitochondria and the structural components of the granular endoplasmic reticulum. But individual mitochondria are vacuolated with shortened cristae, prone to formation of vacuoles of different size with flake-like content. Single lysosomes and autophagosomes are located close to them. There is a small amount of free ribosomes and polyribosomes.

4. On the 28th day of experiment positive changes in the state of most neurons persist. The "light" and "dark" neurons are distinguished. In the cytoplasm of

"light" neurons normal mitochondria, numerous ribosomes, polysomes and elements of the endoplasmic reticulum are detected. In "dark" neurons hypertrophied cisterns and sacs of the granular endoplasmic reticulum are present. Among them, normal mitochondria and numerous ribosomes and polysomes are identified.

5. The use of 2-ethyl-6-methyl-3-hydroxypyridine succinate (armadine) to correct the morpho-functional status of the motor neurons of the spinal cord revealed a positive metabolic effect on them. This was manifested by the improvement of the electron microscopic picture of the neuronal structures responsible for their protein-synthetic (granular endoplasmic reticulum, ribosomes and polysomes), respiratory (mitochondria), and protective (lysosomes) functions.

### References

1. Hidaka T, Shima T, Nagira K. Herbal medicine Shakuyaku-kanzo – to reduces paclitaxel-induced painful peripheral neuropathy in mice. *Eur. J. Pain.* 2009;13(1):22–7.
2. Gauchan P, Andoh T, Ikeda K. Mechanical allodynia induced by paclitaxel, oxaliplatin and vincristine: different effectiveness of gabapentin and different expression of voltage-dependent calcium channel alpha(2)delta-1 subunit. *Biol. Pharm. Bull.* 2009;32 (4): 732–4.
3. Wozniak KM, Nomoto R, Lapidus RG. Comparison of neuropathy-inducing effects of eribulin mesylate, paclitaxel, and ixabepilone in mice. *Cancer Res.* 2011;71 (11):3952–62.
4. Peters CM, Jimenez-Andrade JM, Kuskowski MA. An evolving cellular pathology occurs in dorsal root ganglia, peripheral nerve and spinal cord following intravenous administration of paclitaxel in the rat. *Brain Res.* 2007;1168:46–59.
5. Staff NP, Fehrenbacher JC, Caillaud M, Damaj MI, Segal RA, Rieger S. Pathogenesis of paclitaxel-induced peripheral neuropathy: A current review of in

vitro and in vivo findings using rodent and human model systems. *Exp Neurol.* 2020 Feb;324:113121.

6. Manjavachi MN, Passos GF, Trevisan G, Araujo SB, Pontes JP et al. Spinal blockage of CXCL1 and its receptor CXCR2 inhibits paclitaxel-induced peripheral neuropathy in mice. *Neuropharmacology.* 2019 Jun;151:136-143.

7. Sivanesan E, Stephens KE, Huang Q, Chen Z, Ford NC, Duan W et al. Spinal cord stimulation prevents paclitaxel-induced mechanical and cold hypersensitivity and modulates spinal gene expression in rats. *Pain Rep.* 2019 Sep 12;4(5):e785.

8. Dronov SN. Farmakologiya meksydola u ehoprnyenyeh v psikhonevrolozhcheskoy praktyke. *Visnyk VDNZU «Ukrainska medychna stomatolohichna akademiia».* 2016;15,3(51),1:328-35. [Russian].

9. Duggett NA, Griffiths LA, Flatters SJL. Paclitaxel-induced painful neuropathy is associated with changes in mitochondrial bioenergetics, glycolysis, and an energy deficit in dorsal root ganglia neurons. *Pain.* 2017;158(8):1499-508.

10. Volchehorskyi YA, Moskvychyeva MH. Vlyaniye preparata meksydol na proiavleniya dystalnoi symmetrychnoi polynevropaty u bolnikh sakharnim dyabetom s sindromom dyabetycheskoi stopy. *Farmateka.* 2007;20 (154):76-9. [Russian].

11. Skopyn P. Vlyaniye meksydola na antymetastaticheskuuyu aktyvnost protyvoopukholevikh preparatov. *Aspyrantskiy vestnyk Povolzhia.* 2009;3-4:104-6. [Russian].

12. Polomano RC, Mannes FJ, Clark US. A painful peripheral neuropathy in the rat produced by the chemotherapeutic drug, Paclitaxel. *Pain.* 2001; 94(3):293-304.

13. Peters CM, Jimenez-Andrade JM, Kuskowski MA. An evolving cellular pathology occurs in dorsal root ganglia, peripheral nerve and spinal cord following intravenous administration of paclitaxel in the rat. *Brain Res.* 2007; 1168:46–59.

<sup>(1)</sup> *Гатагажева Зарета Магомедовна*  
кандидат медицинских наук, доцент

<sup>(2)</sup> *Узденова ЗухраХаджимуратовна*  
доктор медицинских наук, профессор

<sup>(1)</sup> *Льянова Зарема Асламбековна*  
кандидат медицинских наук, доцент

<sup>(1)</sup> *Сапралиева Дзейнап Османовна*  
кандидат медицинских наук, доцент

<sup>(1)</sup> *Гатагажева Малика Магомедовна*  
кандидат медицинских наук, доцент

<sup>(2)</sup> *Шаваева Фатима Валерьевна*  
кандидат биологических наук, доцент

<sup>(2)</sup> *Миссирова Марина Мухтарбиевна*  
аспирант

<sup>(1)</sup> *ФГБОУ ВО Ингушский государственный университет,*  
*медицинский факультет.*

*РФ, 386700, РИ, Сунженский р-он, ст. Орджоникидзевская,*  
*пос. Газарина, ул. Первомайская, 15а. (8732) 223854*

<sup>(2)</sup> *ФГБОУ ВО "Кабардино-Балкарский государственный*  
*университет им. Х.М. Бербекова",*  
*медицинский факультет. 360000,*

## СОСТОЯНИЕ КАНЦЕРОГЕННОЙ СИТУАЦИИ ПО ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМ НОВООБРАЗОВАНИЯМ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ И МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ В РЕСПУБЛИКЕ ИНГУШЕТИЯ

<sup>(1)</sup> *Gatagazheva, Zareta M.*  
Ph.D., Associate Professor

<sup>(2)</sup> *Uzdenova, Zukhra K.*  
M.D., Professor

<sup>(1)</sup> *Lyanova, Zareta A.*  
Associate Professor

<sup>(1)</sup> *Sapraliyeva, Dzeinap O.*  
Ph.D., Associate Professor

<sup>(1)</sup> *Gatagazheva, Malika M.*  
Ph.D., Associate Professor

<sup>(2)</sup> *Shavaeva, Fatima V.*  
Ph.D., Associate Professor

<sup>(2)</sup> *Misirova, Marina M.*, graduate student

<sup>1</sup>Ingush State University, Nazran, Russia

<sup>2</sup>Kabardino-Balkaria State University. H.M. Berbekova,  
Nalchik, Russia

FEDERAL STATE in Ingush State University, Faculty of medicine.

**Contacts:**

Gatagazheva Zareta Magomedovna8(928)7277597

### **Information about authors:**

Gatagazheva Z.M. <https://orcid.org/0000-0001-8067-378X>

Uzdenova Z.K. <https://orcid.org/0000-0003-0371-2671>

Lyanova Z.A. <https://orcid.org/0000-0002-0801-682X>

Sapraliyeva D.O. <https://orcid.org/0000-0002-2354-7864>

Gatagazheva M.M. <https://orcid.org/0000-0002-6010-0287>

Shavaeva F.V. <https://orcid.org/0000-0002-7403-1630>

## CARCINOGENIC SITUATION OF MALIGNANT NEOPLASMS OF REPRODUCTIVE ORGANS AND MAMMARY GLANDS IN THE REPUBLIC OF INGUSHETIA

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**Acknowledgments.** The study had no sponsorship.

**Conflict of interests.** The author declares no conflict of interest.

**Аннотация:** В последние десятилетия отмечается увеличение показателя заболеваемости всеми гормонозависимыми злокачественными новообразованиями, особенно это характерно для опухолей женской репродуктивной системы. Факт существенного увеличения гормонозависимых злокачественных новообразований (ЗНО) органов репродуктивной системы стал одним из самых заметных в последние десятилетия. Это в значительной степени обусловлено тем, что выявление ЗНО шейки матки отмечается в возрастном диапазоне от 20 до 70 лет и старше. Существенное увеличение заболеваемости опухолями репродуктивной системы наблюдается как в большинстве развитых стран мира, так и в России (Каприн А.Д., Старинский В.В. с соавт., 2018).

Большое внимание в решении вопроса улучшения ранней диагностики отводится установлению факторов риска с помощью эпидемиологических исследований по изучению причин возникновения ЗНО для формирования групп высокого онкологического риска. Еще Заридзе Д.Г. с соавт. в 1988 г. отмечали, что во многих случаях злокачественные заболевания и, в первую очередь, этиологически связанные с факторами окружающей среды и образом жизни, могут быть предупреждены.

В связи с тем, что ЗНО женских половых органов и молочных желез занимает 38,5% в структуре общей онкологической заболеваемости и 31,8% в структуре (данные за 2017 г.) смертности женщин, эту патологию ставят в ряд наиболее актуальных проблем социального значения в РФ. В этом плане основными являются организационные мероприятия по выявлению ранних форм заболеваний, так как

своевременное специальное лечение большинства локализованных форм в 90-95% случаев приводит к стойкому излечению (Дорофеев А.В., 1996; Роман Л.Д. с соавт., 1995, 2000).

**Цель исследования:** Оценка канцерогенной ситуации по злокачественным новообразованиям репродуктивных органов и молочных желез в Республике Ингушетия.

**Дизайн исследования.** Эпидемиологическое исследование проведено на основе сплошного, по полноте, охвата текущего статистического наблюдения всех случаев изучаемых злокачественных новообразований женщин (ЗНО шейки матки, тела матки, яичников и молочных желез) и смерти от них среди всего населения Республики в период с 2002 по 2017 г. Изучены в целом все компоненты онкогинекологической, маммологической и онкологической помощи населению, которая осуществлялась на базе сложившейся онкологической службы и в общей лечебной сети Республики Ингушетия.

**Материал и методы.** Материалом эпидемиологического исследования послужили данные о заболеваемости злокачественными опухолями основных локализаций женских половых органов (шейки матки, тела матки, яичников) и молочной железы в Республике Ингушетия за период с 2002 по 2017 гг.

**Ключевые слова:** злокачественные новообразования, шейка матки, тело матки, яичники, молочные железы, Республика Ингушетия.

**Результаты.** При существующем положении экологического загрязнения окружающей среды, исторически сложившихся особенностях традиций, быта, образа жизни, привычек, особенно связанных с менталитетом в семье, заболеваемость злокачественными новообразованиями репродуктивной системы женщин, в целом, по Республике Ингушетия (РИ) имеет свои особенности.

Таблица 1.

**Структура заболеваемости ЗНО женщин РИ и РФ в 2007, 2017 гг., %.**

Локализация ЗНО	2007		2017	
	РИ	РФ	РИ	РФ
Молочная железа	29,3 (1)	20,0 (1)	26,8 (1)	21,0 (1)
Шейка матки	8,2 (3)	5,2 (6)	3,6 (7)	5,2 (5)
Тело матки	5,4(5)	7,1 (3)	4,5 (6)	7,8 (3)
Яичник	3,2 (8)	4,9 (7)	5,4 (4)	4,3 (8)
Желудок	6,8(4)	7,0 (4)	2,6 (10)	4,7 (6)
КРР	9,3 (2)	6,9 (5)	9,0 (3)	7,0 (4)
Трахея, бронхи, легкое	1,4 (11)	3,9 (9)	2,4 (11)	3,9 (9)
Кожа (кроме меланомы)	5,0 (7)	13,6 (2)	15,9 (2)	14,6 (2)
Лимфатическая и кровеносная ткань	5,4 (6)	4,5 (8)	3,2 (8)	4,5 (7)
Щитовидная железа	2,9 (9)	3,1 (10)	4,7 (5)	3,1 (11)
Почка	2,5 (10)	2,9 (11)	2,8 (9)	3,3 (10)
Прочие	20,7	21,1	19,1	20,3

В структуре заболеваемости женщин в 2007 г. в РИ заболеваемость ЗНО репродуктивных органов составляет 46,1 %, в РФ за тот же год 32,2%, ЗНО молочной железы (РМЖ) составляет наибольшую (более 20%) долю как в РФ в целом, так и в РИ. В РИ в отличие от РФ в структуре заболеваемости ЗНО женских репродуктивных органов ЗНО шейки матки (ЗНОШМ) занимает 3 место, в РФ 6-е, ЗНО тела матки (ЗНОТМ) 5 место, в РФ 3-е, ЗНО

яичников (ЗНОЯ) 8-е место в РФ 7-е. Через 10 лет, в 2017 г. структура заболеваемости женщин ЗНО несколько меняется и в РФ и в РИ, при том, что 1 место также продолжает занимать ЗНОМЖ, в РИ ЗНОШМ занимает 7 место, уступая ЗНОЯ (4-е место) и ЗНОТМ (6-е место), в РФ на 3-е место выходят ЗНОТМ, а ЗНОШМ и ЗНОЯ занимают 5-е и 8-е место соответственно (таблица 1).

Таблица 2.

**Динамика абсолютного числа впервые выявленных случаев ЗНО женских репродуктивных органов в РИ, 2007-2017 гг.**

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
РМЖ	52	34	47	88	88	82	88	68
РШМ	13	9	14	17	22	23	19	23
РЭ	4	6	10	15	13	15	11	15
РЯ	14	2	6	8	16	9	4	13
Всего	83	51	77	128	139	129	122	119
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
РМЖ	74	103	96	97	106	108	127	125
РШМ	24	18	20	21	21	36	22	17
РЭ	14	18	15	16	15	19	20	21
РЯ	15	21	13	14	13	20	26	25
Всего	127	160	144	148	155	183	195	188

В таблице 2 представлена динамика абсолютного числа впервые выявленных случаев ЗНО женских репродуктивных органов и молочных желез в РИ. За 15-летний период отмечается рост общего числа выявленных случаев ЗНО женских репродуктивных органов (прирост 152,4%), что свидетельствует как об истинном росте заболеваемости, так и о значительных успехах в развитии онкологической помощи населению Республики, в том числе и о совершенствовании

системы учета онкологических заболеваний, несмотря на сложную социальную и политическую ситуацию в регионе в начале 2000-х годов. Значительный прирост абсолютного числа случаев наблюдается при ЗНОМЖ и ЗНОЯ.

Также за исследуемые периоды не было зафиксировано ни одного случая ЗНО женской репродуктивной системы у лиц в возрасте 0-19 лет, расчет показателей проведен на соответствующее по возрасту женское население (таблица 3).

Таблица 3.

**Динамика распределения абсолютного числа выявленных случаев ЗНО женских репродуктивных органов по возрастным группам**

Возраст установления диагноза	Период	
	2002-2007 гг.	2012-2017 гг.
0-4	0	0
5-9	0	0
10-14	0	0
15-19	0	0
20-24	0	4
25-29	12	9
30-34	26	16
35-39	53	41
40-44	75	80
45-49	96	165
50-54	75	196
55-59	72	154
60-64	67	128
65-69	65	83
70-74	33	72
75-79	21	41
80-84	9	16
85-	3	8

За период 2002-2017 гг. отмечается рост «грубого» на 100 тыс. женского населения

показателя заболеваемости ЗНО репродуктивных органов как по РФ и СКФО в целом, так и по РИ

(рисунок 1) и составил для женщин старше 20 лет 204,5 в РФ, 144,8 в СКФО и 107,4 в РИ. Прирост этого показателя заболеваемости в РИ за 15 лет составил 126%, в СКФО 44,4% в РФ 41,1%.

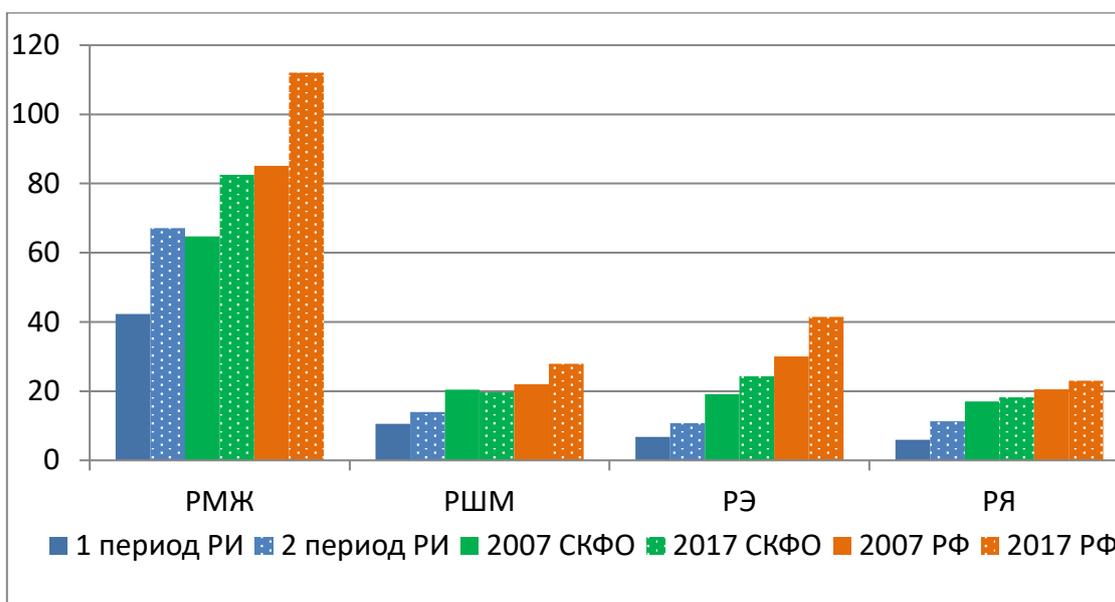


Рисунок 1. Динамика показателя заболеваемости ЗНО молочных желез, шейки матки, тела матки и яичника у женщин старше 20 лет, «грубый» показатель на 100 тыс. женского населения соответствующего возраста.

В 2017 г. уровень стандартизованного показателя заболеваемости женщин ЗНО репродуктивных органов составил в РИ 72,7, в СКФО 179,8, в РФ в целом 97,5 на 100 тыс. женского населения. Анализ этого показателя за 15-летний период также показывает рост заболеваемости ЗНО репродуктивных органов в сравниваемых территориях, прирост показателя в РИ составил 90,2%, в СКФО – 39,0, РФ – 32,4%. Значительное превышение показателя прироста в РИ, наиболее вероятно, может быть объяснено как улучшением выявления ЗНО репродуктивных органов у женщин, так и внедрением в РИ системы ракового регистра для учета ЗНО. С 2012 г. темп прироста показателя снизился.

При невысоком значении абсолютного числа случаев для проведения достоверного анализа показателей заболеваемости и смертности от ЗНО женской репродуктивной системы в РИ и достоверного сравнения их с показателями РФ и СКФО, использовано объединение показателей за периоды 2002-2007 гг. (1 период) и 2012-2017 гг. (2 период), за аналогичные показатели 1 периода по СКФО и РФ приняты показатели, рассчитанные за 2007 и 2 периода - за 2017 гг.

Наибольший «разброс» значения показателей наблюдается при ЗНОМЖ, в обоих сравниваемых периодах. В 1 периоде – в РИ он составил 42,3, в СКФО 64,8, в РФ 85,1 на 100 тыс. соответствующего по возрасту женского населения, во 2 периоде аналогично – наименьшие показатели в РИ 67,1, затем в СКФО – 82,5 и

наибольший показатель в РФ 112,1 на 100 тыс. населения. Но за 10-летие наибольший прирост показателя наблюдается в РИ 82,9%, в СКФО и РФ прирост 27,8% и 37,7% соответственно.

При ЗНОШМ колебания значения показателей менее выражены, но сохраняется та же тенденция, наименьшие показатели по РФ, наибольшие в РФ. В РИ в 1 периоде «грубый» показатель заболеваемости ЗНОШМ составил 10,6 на 100 тыс. соответствующего по возрасту женского населения, во 2 – 14,0, прирост показателя составил 37,5 %, в СКФО 20,4 и 19,7 на 100 тыс. населения соответственно, статистически значимого изменения показателя за 10 лет не выявлено. В РФ показатель вырос на 31,2%, в 2007 г. показатель составил 22,0 на 100 тыс., а в 2017 г. 27,9.

При ЗНОТМ, также, как и при ЗНОМЖ значительно выражен разброс уровней показателей в изучаемых территориях. В 1 периоде от 6,8 в РИ до 30,0 в РФ, во 2 периоде 10,8 в РИ и 41,4 в РФ, в СКФО 19,2 и 24,3 на 100 тыс. женского населения старше 20 лет. Наименьший прирост показателя за 10 лет составил 24,6% в СКФО, в РФ 46,9% и 82,1% в РИ.

При ЗНОЯ наибольший (163,4%) прирост «грубого» показателя заболеваемости отмечается в РИ, в РФ прирост составил 12,9%, в СКФО статистически значимого изменения показателя за 10-летие не произошло. В 1 периоде в РИ значение показателя составило 6,0, во 2 периоде – 11,3 на 100 тыс. населения, в СКФО 17,0 и 18,2, а в РФ 20,5 и 23,0 соответственно.

**Динамика стандартизованного по мировому стандарту возрастного распределения населения показателя заболеваемости ЗНО репродуктивных органов на 100 тыс. женского населения, 2002-2007гг. и 2012-2017гг.**

	РИ		СКФО		РФ	
	1 период	2 период	2007 г.	2017 г.	2007 г.	2017 г.
<b>ЗНОМЖ</b>	32,3	46,1	38,8	45,4	42,7	52,0
<b>ЗНОШМ</b>	7,7	9,4	12,4	11,3	12,5	15,8
<b>ЗНОТМ</b>	5,4	7,5	11,5	13,0	14,8	18,4
<b>ЗНОЯ</b>	4,5	8,0	9,9	10,0	10,7	11,4

При ЗНОМЖ стандартизованный показатель заболеваемости в РИ был значительно ниже, чем в СКФО и РФ, через десятилетие уровень показателя значительно повысился и стал сравним со значениями этого показателя в СКФО и РФ. Прирост стандартизованного показателя заболеваемости ЗНОМЖ женщин в РИ составил 54,2%, в СКФО 18,8%, в РФ 24,2.

Стандартизованный показатель заболеваемости ЗНОШМ у женщин РИ в обоих периодах ниже аналогичного показателя по СКФО и РФ, но за десятилетие изменился незначительно, прирост составил 24,6%, в СКФО отмечается некоторая убыль показателя на 8,1%, это корректирует со снижением «грубого» показателя заболеваемости ЗНОШМ в СКФО, что возможно может быть объяснено не истинным снижением заболеваемости, а скорее миграционными процессами и недостатками учета в субъектах, входящих в СКФО. В РФ стандартизованный показатель заболеваемости ЗНОШМ растет и его уровень достиг 15,8 на 100 тыс. женского населения, прирост составил 30,3%.

Прирост показателя при ЗНО тела матки в РИ составил 50,8% за десятилетие, в СКФО прирост значительно ниже 14,5%, в РФ 26,9%, в РФ уровень показателя значительно выше, чем в СКФО и РИ – 18,4 на 100 тыс. женского населения.

Наиболее выраженный рост стандартизованного показателя заболеваемости в РИ наблюдается при ЗНОЯ – 126,1%, за десятилетие показатель вырос с 4,5 до 8,0. В СКФО изменения показателя незначительны 1,6%, по РФ 7,0% (таблица 4).

В первом периоде во всех исследуемых территориях пик заболеваемости приходится 60-64 года, значение показателя РИ 153,6, СКФО 162,4 и в РФ 181,7 на 100 тыс. женского населения соответствующего возраста. Резкое снижение показателя в возрастной группе 85 лет и старше наиболее выраженный в РИ, но характерной и для СКФО и РФ, по-видимому, связан с недообследованностью этой категории женщин. Через 10-летие отмечается сдвиг максимального

значения показателя заболеваемости ЗНОМЖ в РИ на возрастную группу 65-69 лет так и увеличение показателя до 218,6 на 100 тыс. населения. В СКФО и РФ также произошло смещение максимальной величины показателя заболеваемости на возрастную группу 65-75 лет.

При сравнении повозрастных показателей заболеваемости ЗНО шейки матки в РИ отмечается сохранение пика заболеваемости в возрастной группе 55-59 лет при его некотором снижении с 46,0 в 1 периоде до 39,6 на 100 тыс. во втором. Также обращает внимание отсутствие выявления ЗНО шейки матки в старшей возрастной группе. Отмечается превышение среднероссийских показателей в возрастной группе 45-79 лет показателями СКФО в 2007 г. Отмечается некоторое смещение пикового значения показателя заболеваемости (41,9) в РФ в сторону «омоложения» на возрастную группу 40-49 лет. В РИ максимум приходится на возраст 55-59 лет показатель составил 39,6 на 100 тыс. женского населения соответствующего возраста. В СКФО пик заболеваемости приходится на возраст 60-64 года, значение показателя составило 38,1.

В 1 период максимальные значения показателя заболеваемости приходятся на возраст 60-64 года, но в РИ уровень показателя 34,5, в СКФО 61,4, а в РФ 75,3 на 100 тыс. женского населения соответствующего возраста. Во 2 исследуемый период в СКФО максимальный показатель также определяется в возрастной группе 60-64 года (75,4), в РФ сдвигается в период 65-69 лет (99,8), а РИ в еще более старшую возрастную группу 70-74 года (42,9), в возрастной группе старше 80 лет ЗНО тела матки не выявлялись. Уровень повозрастных показателей заболеваемости ЗНО яичников в РИ гораздо ниже аналогичных показателей по СКФО и РФ, но максимальное значение схоже во всех сравниваемых территориях в РИ 36,4 (возрастная группа 75-79 лет), в СКФО 40,1 (75-79 лет), в РФ 37,9 (60-64 года). В периоде 2 отмечается схожие величины повозрастных показателей, но пик в РИ приходится на старшую возрастную группу 80-84 года 45,5 на 100 тыс. соответствующего женского

населения, в СКФО и РФ на группу 65-69 лет 48,2, и 41,9 соответственно.

Таблица 5.

**Заболеваемость ЗНО шейки матки, тела матки, яичника и молочных желез в районах Республики Ингушетия, в среднем за 2002–2007 гг. (на 100 тыс. населения)**

Территория	ЗНОШМ	ЗНОЭ	ЗНОЯ	ЗНОМЖ
Назрановский район	5,8	4,6	3,8	25,8
Малгобекский район	2,2	1,8	1,6	12,2
Сунженский район	4,2	2,6	2,4	18,2
Джейрахский район	1,0	0,6	0,4	1,8

Большой интерес представляет территориальное распределение случаев рака изучаемых локализаций. Согласно данным, приведенным в табл.5, наиболее часто они встречаются в Назрановском и Сунженском районах, реже - в высокогорном Джейрахском районе. Возможно, это связано как с редкой частотой выявления патологии в данных районах,

так и с недоучетом заболевших (в связи с отдаленностью местожительства для своевременного обращения к гинекологу или с учетом менталитета в отношении женщин, которые наиболее укоренены в этих условиях проживания).

ЗНО молочных желез стабильно занимают первое место в структуре смертности женщин от ЗНО в РИ также, как и в РФ и СКФО (таблица 6).

Таблица 6.

**Динамика структуры смертности женщин от ЗНО в РИ.**

	2007			2017		
	Абс. число	%	Ранг. место	Абс. число	%	Ранг. место
ЗНО - всего	112			110		
ЗНО молочной железы	25	22,3	1	32	29,1	1
Прочие ЗНО	27	24,1	2	17	15,5	2
Колоректальный рак	10	8,9	3	9	8,2	4
ЗНО желудка	8	7,1	4	7	6,4	5
ЗНО головного мозга	8	7,1	4	2	1,8	8
ЗНО поджелудочной железы	7	6,3	5	9	8,2	4
ЗНО трахеи, бронхов, легкого	6	5,4	6	14	12,7	3
ЗНО пищевода	5	4,5	7	2	1,8	8
ЗНО шейки матки	5	4,5	7	2	1,8	8
ЗНО печени	4	3,6	8	2	1,8	8
ЗНО яичника	3	2,7	9	4	3,6	7
Гемобласты	3	2,7	9	5	4,6	6
ЗНО тела матки	1	0,9	10	4	3,6	7

Для сравнения в динамике показателей смертности из-за невысокого абсолютного значения показателей в РИ определим периоды 1 – 2002-2007 гг. и 2 – 2012-2017 гг.

Динамика «грубого» на 100 тыс. женского населения показателя смертности от ЗНО молочной железы, шейки матки, тела матки, яичника в РИ, СКФО, РФ, в 1 и 2 периоды наблюдения. Отмечаются низкие показатели смертности от всех изучаемых ЗНО в РИ. При ЗНОМЖ показатель смертности женщин увеличился на 2,9% за десятилетие и достиг 10,9 на 100 тыс. женского населения, СКФО прирост показателя составил 8,3%, в РФ показатель снизился на 1,3%, но необходимо отметить высокий уровень показателя в СКФО 2 период 20,8, в РФ 29,0 на 100 тыс. населения.

При ЗНОШМ в РИ при низком уровне показателя (2,5 и 2,0) наблюдается снижение показателя смертности на 0,5%. В СКФО показатель также несколько уменьшился на 1,5%. В РФ показатель смертности от ЗНОШМ вырос за десятилетие на 4,8% и составил 8,3 на 100 тыс. женского населения. При ЗНО тела матки в РИ отмечаются низкие показатели смертности, за десятилетие значительного изменения их не произошло, во 2 периоде показатель составил 1,0 на 100 тыс. женского населения. В СКФО показатель снизился на 3,0% и составил 4,4, в РФ показатель смертности женщин от ЗНОТМ вырос на 6,7% и составил 8,6 на 100 тыс. женского населения.

Уровень показателя смертности от ЗНО яичников в РИ низок и составил в 1 периоде 0,9, во 2 – ом периоде 2,0. В СКФО аналогичный

показатель составляет 5,8 и 5,3 на 100 тыс. составляет 9,9, изменений за 10-летие не женского населения в 1 и 2 периодах произошло. соответственно, в РФ уровень показателя

Таблица 7.

**Динамика повозрастных показателей смертности от ЗНО молочной железы, шейки матки, тела матки, яичника в РИ в 2002-2007 гг, 2012-2017 гг.**

возраст	0-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-
1 период													
ЗНОМЖ	0,3	2,5	6,9	16,4	29,9	32,8	33,7	28,2	38,2	32,8	14,6	26,4	0,0
ЗНОШМ	0,0	0,0	0,9	3,7	9,2	8,6	15,3	12,5	8,8	12,3	14,6	39,6	0,0
ЗНОТМ	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	5,2	0,0	9,4	2,9	16,4	7,3	0,0	0,0
ЗНОЯ	0,0	0,0	0,0	1,8	1,2	1,7	9,2	3,1	11,7	0,0	0,0	0,0	11,3
2 период													
ЗНОМЖ	0,2	1,6	4,1	11,7	15,4	33,8	29,3	69,5	50,8	47,2	63,1	72,8	102,9
ЗНОШМ	0,1	0,8	0,0	0,0	5,5	9,3	2,9	13,5	3,9	17,2	4,5	0,0	17,2
ЗНОТМ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	7,3	0,0	7,8	8,6	13,5	0,0	34,3
ЗНОЯ	0,1	0,8	1,0	2,1	5,5	2,3	5,9	11,2	0,0	21,5	13,5	18,2	0,0

В таблице 7. представлена динамика повозрастных показателей смертности от ЗНО молочных желез, шейки матки, тела матки, яичников в РИ в 1 и 2 периоде наблюдения,

обращают внимание значительно возросшие значения показателей смертности женщин от ЗНО молочных желез в старших возрастных группах.

Таблица 8.

**Смертность от злокачественных новообразований женских репродуктивных органов за период 2002–2007 гг. (на 100 тыс. соотв. населения)**

Территория	ЗНОШМ	ЗНОТМ	ЗНОЯ	ЗНОМЖ
В целом по Республике	6,8	5,4	4,2	16,9
Назрановский район	3,8	1,8	3,0	9,0
Малгобекский район	1,0	1,7	1,2	3,4
Сунженский район	2,0	1,9	-	4,5
Джейрахский район*	-	-	-	-

\*Высокогорный район, где учетная информация еще не налажена.

Согласно данным, приведенным в табл. 8, наиболее высокое число умерших от ЗНО репродуктивных органов и молочных желез отмечается в Назрановском районе. Среди локализаций на первом месте находится ЗНО молочных желез. ЗНО шейки матки во всех районах отмечается равнозначно. В Малгобекском районе меньше всего отмечается случаев ЗНО тела матки и яичников.

**Заключение.** Полученное несоответствие в статистической информации и ничем не объяснимая картина в тенденциях (временных и возрастных) показателей свидетельствуют о недостатках не только учета онкологической информации, но и в организации онкологической помощи.

Следует отметить, что и ЗНО молочных желез и шейки матки являются визуальными локализациями. Следовательно, профилактическая

направленность деятельности здравоохранения в отношении этих локализаций практически отсутствует.

При сравнении различных показателей за два периода 2002-2007 и 2012-2017 гг. отмечается тенденция к повышению достоверности показателей, улучшению системы оказания онкологической помощи, налаживанию системы учета ЗНО. Низкие показатели выявления ЗНО визуальных локализаций в сравнении с аналогичными показателями по СКФО и РФ в целом свидетельствуют о недостаточном внимании гинекологической службы РИ к выявлению ЗНО репродуктивных органов в Республике.

Низкие показатели смертности в динамике имеют тенденцию к увеличению, что свидетельствует о налаживании передачи информации об умерших пациентах в функционирующий в РИ раковый регистр.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дорофеев А.В. Комплексный подход к отбору пациентов для органосохраняющего лечения ЗНО молочной железы I-II а-в стадий: автореф. дис. ... канд. мед. наук / А.В. Дорофеев. – СПб, 1996 – 20с.

2. Заридзе Д.Г. Этиология и возможности профилактики некоторых форм злокачественных опухолей / Д.Г. Заридзе, Г.М. Земляная, Л.И. Некрасова // ВНИИМИ. Онкология. –1988– № 3. – С. 75.

3. Каприн А.Д. Злокачественные новообразования в России в 2016 году (заболеваемость и смертность) / А.Д.Каприн, В.В.Старинский, Г.В.Петрова. – М.: ГБУЗ «Московский научно-исследовательский онкологический институт имени П.А. Герцена», 2018. –249с.

4. Роман Л.Д. Комплексный подход к ранней диагностике ЗНО молочной железы: автореф. дисс. ... канд. мед. наук / Л.Д. Роман – М., 1995. –20 с.

### Вклад авторов:

Гатагажева З.М., Узденова З.Х.: разработка дизайна и организация исследования, получение данных для анализа, подготовка базы данных, написание текста рукописи.

Льянова З.А., Сапралиева Д.О.: разработка концепции исследования, анализ полученных результатов, написание текста рукописи, корректировка рукописи после рецензирования.

Гатагажев М.М.: обзор публикаций по теме статьи.

Шаваева Ф.В., Мисирова М.М.: корректировка базы данных, статистическая обработка и анализ полученных результатов, написание фрагмента текста рукописи.

### Сведения об авторах:

**Гатагажева Зарета Магомедовна**, к.м.н., доцент, заведующая кафедрой акушерства и гинекологии, медицинский факультет, ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет», г. Магас, Россия, 386001, Республика Ингушетия, г. Магас, пр. И.Б. Зязикова, д.7. Тел./факс: +7 (8732) 22-38-54, +7 (8734) 55-42-22. ORCID.org/0000-0001-8067-378X.

**Узденова Зухра Хаджимуратовна**, д.м.н., профессор кафедры детских болезней, акушерства и гинекологии, медицинский факультет, ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова», г. Нальчик, Россия, 360000, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Орджоникидзе д. 65 (1).Тел. +7 (928) 084-77-79.

**Льянова Зарема Асламбековна**, доцент кафедры госпитальной хирургии Ингушского государственного университета, министр здравоохранения республики Ингушетия. Россия, 386001, Республика Ингушетия, Магас, проспект Зязикова,7. Тел./факс:+7(8732)22-38-54, +7(8734)55-42-22. ORCID.org/0000-0000-0002-0801-682X

**Сапралиева Дзайнап Османовна**, к.м.н., доцент кафедры акушерства и гинекологии, медицинский факультет, ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет», г. Магас, Россия, 386001, Республика Ингушетия, г. Магас, пр. И.Б. Зязикова, д.7. Тел./факс: +7 (8732) 22-38-54, +7 (8734) 55-42-22.

**Гатагажев Малика Магомедовна**, к.м.н., доцент кафедры акушерства и гинекологии, медицинский факультет, ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет», г. Магас, Россия, 386001, Республика Ингушетия, г. Магас, пр. И.Б. Зязикова, д.7. Тел./факс: +7 (8732) 22-38-54, +7 (8734) 55-42-22. ORCID.org/0000-0002-6010-0287.

**Шаваева Фатима Валерьевна**, доцент кафедры нормальной и патологической физиологии КБГУ, кандидат биологических наук. Адрес: Чегем, ул.Братьев Сабановых 12, тел: 8 960 427 53 21

**Мисирова, Марина М.**, аспирант КБГУ кафедры детских болезней, акушерства и гинекологии, медицинский факультет Кабардино-Балкарского государственного университета им. Н.М. Бербекова, Нальчик. Россия, 360000, Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, ул. Московская, д. 2 (75). Тел: (928) 910-34-96.

### Abouttheauthors:

**Gatagazheva, Zareta M.**, Candidate of medical sciences, Associate Professor, Head of the Department of Obstetrics and Gynaecology, Faculty of Medicine, FSBOU "Ingush State University," Magas, Russia, 386001, Republic of Ingushetia, Magas, st.I.B. Zyazikov, 7. Tel. / Fax: +7 (8732) 22-38-54, +7 (8734) 55-42-22. ORCID.org/0000-0001-8067-378X.

**Uzdenova, Zukhra K.**, MD, Professor of the Department of Pediatric Diseases, Obstetrics and Gynecology, Faculty of Medicine, Kabardino-Balkarian State University named of Н.М. Berbekov, Nalchik. Russia, 360000, Kabardino-Balkarian Republic, Nalchik, st.Ordzhonikidze d, 65 (1). Tel.: +7 (928) 084-77-79.

**Lyanova, Zarema A.**, associate Professor of the Department of hospital surgery of Ingush state University, Minister of health of the Republic of Ingushetia. Russia, 386001, Republic of Ingushetia, Magas, st. Zyazikova, 7. Phone / Fax:+7(8732)22-38-54, +7(8734)55-42-22. ORCID.org/0000-0000-0002-0801-682X.

**Sapraliyeva, Dzeinap O.**, Candidate of medical sciences, Associate Professor of Obstetrics and Gynaecology, Faculty of Medicine, FSBOU "Ingush State University", г. Магас, Россия, 386001, Республика Ингушетия, г. Магас, пр. И.Б. Зязикова, д.7. Тел./факс: +7 (8732) 22-38-54, +7 (8734) 55-42-22.

**Gatagazheva, Malika M.**, Candidate of medical sciences, Associate Professor of Obstetrics and Gynaecology, Faculty of Medicine, FSBOU "Ingush State University", г. Магас, Россия, 386001, Республика Ингушетия, г. Магас, пр. И.Б. Зязикова, д.7. Тел./факс: +7 (8732) 22-38-54, +7 (8734) 55-42-22, ORCID.org/0000-0002-6010-0287.

**Shavaeva, Fatima V.**, associate professor of the Department of Normal and Pathological Physiology of KBSU, PhD (biology). Address: Russia, KBR, Chegem, Bratiev Sabanovych st. 12, phone number: 8 (960) 427 53 21

**Misirova, Marina M.**, graduate student of KBSU the Department of Pediatric Diseases, Obstetrics and

Gynecology, Faculty of Medicine, Kabardino-Balkarian State University named of H.M. Berbekov, Nalchik. Russia, 360000, Kabardino-Balkarian Republic, Nalchik, st. Moskovskaia d, 2 (75). Тел. +7 (928) 910-34-96.

УДК 616.62-008.22:616-001-089

**Шодмонова З.Р.**

*доцент, заведующая курсом урологии  
Самаркандский государственный медицинский институт*

**Шукуров А.А.**

*магистр курса урологии  
Самаркандский государственный медицинский институт*

**Гафаров Р.Р.**

*ассистент курса урологии  
Самаркандский государственный медицинский институт*

### **РАННЯЯ ДИАГНОСТИКА И ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ТРАВМАТИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПОЧЕК И МОЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ**

**Shodmonova Z.R.**

*associate professor, head of the department of urology  
Samarkand State Medical Institute*

**Shukurov A.A.**

*master of the department of urology  
Samarkand State Medical Institute*

**Gafarov R.R.**

*assistant of the department of urology  
Samarkand State Medical Institute*

### **EARLY DIAGNOSTICS AND IMPROVING THE EFFICIENCY OF TREATMENT FOR TRAUMATIC INJURIES OF THE KIDNEYS AND URINARY TRACT**

**Summary.** The article discusses modern views on the problem of diagnostics and treatment of closed traumatic injuries of the urinary system. Authors present the results of treatment of 86 patients with closed injuries of the kidneys and urinary tract. The study included patients with isolated kidney and urinary tract trauma, as well as patients with polytrauma. The importance and timeliness of implementation of such radiological studies as multispiral computed tomography and contrast studies are noted. Effectiveness of conservative and surgical treatment for injuries was analyzed.

**Аннотация.** В статье рассмотрены современные взгляды на проблему диагностики и лечения закрытых травматических повреждений органов мочевыделительной системы. Авторы представляют результаты лечения 86 пострадавших с закрытыми травмами почек и мочевых путей. В исследование включены как больные с изолированной травмой почек и мочевых путей, так и с сочетанной травмой и политравмой. Отмечается важность и своевременность выполнения таких рентгенологических исследований, как мультиспиральная компьютерная томография и контрастные исследования. Проанализирована эффективность консервативного и оперативного лечения при повреждениях подобного рода.

*Key words: closed kidney injury, urinary tract, isolated trauma, polytrauma, diagnostics.*

*Ключевые слова: закрытые повреждения почек, мочевые пути, изолированная травма, сочетанная травма, диагностика.*

**Введение.** В последние годы травма органов мочеполовой системы стала занимать особое место в неотложной урологии. Учащение техногенных аварий привело к увеличению числа сочетанных травм, когда среди прочих имеют место и повреждения мочеполовых органов [6,7,8,10]. Анализ причин смертности населения показывает, что травматические повреждения занимают первое

место среди причин смерти у лиц, не достигших 40 лет, причем количество мужчин в 4,4 раза превышает число женщин [7]. По литературным данным лица, получившие сочетанную травму в дорожно-транспортных происшествиях в 66,6-80% случаев имеют и урологическую травму [10,19]. Трудности ранней диагностики тупых повреждений почек и мочевыводящих путей,

оказание экстренной медицинской помощи, определение объёма оказываемой помощи, проведение лечебных мероприятий всегда были предметом обсуждения в практической урологии [4,12,13].

Известно, что от своевременности и правильности диагностики закрытых травм почки (ЗТП) и мочевых путей, оказания адекватной специализированной медицинской помощи, выбора рациональной хирургической тактики зависят и исходы травмы. Также немаловажное значение имеет своевременное выявление и лечение возможных грозных осложнений (посттравматический, геморрагический шок), которые в той или иной степени наблюдаются почти у всех пострадавших с сочетанной травмой почек и мочевых путей [5,9,14,15]. В литературе встречаются различные мнения в отношении оказания экстренной помощи при ЗТП. Одни авторы придерживаются тактики консервативного ведения при ЗТП и считают необходимым выполнение оперативного вмешательства лишь при жизнеугрожающем кровотечении [5], а другие считают, что необходимо расширять показания к оперативному лечению, проводя органосохраняющие операции [1,17]. Однако, число нефрэктомий при ЗТП, к сожалению, остается значительным (23-74%) вплоть до сегодняшнего дня [1,15,16]. Также недостаточно освещены вопросы о последствиях ЗТП в зависимости от методов лечения (оперативного или консервативного).

Важную роль в точной и своевременной диагностике повреждений почек и мочевых путей, в особенности сочетанных травм, играет лапароскопия. Сегодня видеолапароскопия с использованием самой современной техники, мониторов высокого разрешения не только обеспечивает наиболее точную и безошибочную диагностику внутрибрюшинного разрыва мочевого пузыря, но и позволяет до операции выявить сочетанные повреждения органов брюшной полости [16,21]. При этом данный метод диагностики является наиболее информативным и чувствительным [2,3].

Недостаточное знание особенностей клинического течения ЗТП, вопросов ранней диагностики и неадекватное оказание помощи пострадавшим, способствуют развитию осложнений и, следовательно, увеличению инвалидизации, в основном, среди лиц трудоспособного возраста [10,11,18,20]. Таким образом, исходя из вышесказанного, является очевидным не только медицинское, но и социальное значение проблемы ранней диагностики и лечения травматических повреждений почек и мочевыводящих путей.

**Цель.** Ранняя диагностика и повышение эффективности комплексного лечения ЗТП и мочевых путей путем изучения особенностей их клинического течения, а также результатов современных методов исследования у

пострадавших.

**Материал и методы исследования.** В настоящее исследование включено 86 пациентов, находившихся на лечении в Самаркандском филиале Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи (СФ РНЦЭМП) за период с 2012 по 2020 годы с закрытой изолированной и сочетанной травмой почек и мочевых путей, осложненной образованием забрюшинной гематомы (ЗГ) или забрюшинной урогематомы (ЗУГ), гемоперитонеума, мочевого затёка или мочевого перитонита.

Мужчин было 57 (66,3%), женщин – 29 (33,7%), средний возраст пациентов составил 43,7±17,9 лет. Пути поступления больных в стационар: службой скорой помощи доставлены 60 (69,8%) больных, остальные 26 (30,2%) поступили самотеком.

В большинстве случаев причиной повреждений были дорожно-транспортные происшествия - 49 (57%), бытовые травмы - 20 (23,3%), производственные травмы - 5 (5,8%), спортивные травмы - 3 (3,5%), криминогенные - 2 (2,3%), ятрогенные - 7 (8,1 %) случаев. У 8 (9,3%) пострадавших наблюдался травматический шок, а у 5 (5,8%) - геморрагический шок. Все больные в приемном отделении СФ РНЦЭМП при первичном осмотре консультировались соответствующими смежными специалистами и им, согласно выработанному алгоритму диагностики, проводились необходимые исследования. Оценивалось состояние гемодинамических показателей, производилось УЗИ почек и мочевыводящих путей, органов брюшной полости, а также рентгенологические исследования, в том числе и мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ). В зависимости от степени тяжести и локализации травмы больные были разделены на следующие группы: 1-я группа - 21 (24,4%) больных с изолированной травмой почек и мочевыводящих путей; 2-я группа - 58 (67,4%) больных с сочетанными травмами, 3-я группа – пострадавшие с политравмой - 7 (8,1%).

**Результаты исследования.** Физикальное исследование проводилось нами во время или после стабилизации общего состояния пострадавших. Если пациент находился в сознании, напрямую собирали анамнез, изучали механизм возникновения травмы. В противном случае информацию получали у очевидцев или персонала скорой медицинской помощи. При этом клиническая картина в зависимости от вида, локализации травмы и степени тяжести была очень разнообразная. Гематурия - как основной клинический признак - в той или иной степени наблюдалась у 92% больных, на боли в поясничной области пораженной стороны жаловались 75% пострадавших, припухлость в поясничной области выявлена у 41%, кровоподтеки в поясничной области – у 32%, боль в животе – у 28%, припухлость внизу живота – у 19%, кровоподтеки

внизу живота – у 22% и дизурические явления у 36% исследуемых.

При сочетанной травме для того, чтобы определить степень повреждения почек, мочевых путей и других органов, а также окончательно установить диагноз, наряду с клинико-лабораторными исследованиями, нами выполнялись и рентгенологические методы обследования, в том числе и МСКТ. При подозрении на наличие субкапсулярной, ЗГ или ЗУГ, когда определялось ограничение подвижности почек, «размытость» контуров почек, выявленные в 33 (38,4%) случаев, наряду с обзорной урографией или МСКТ производилось и контрастное исследование. При этом у 9 (10,5%) пострадавших выделительная функция обеих почек не была нарушена. У остальных 24 (27,9%)

выявлены повреждения почек различной степени, осложненные забрюшинной гематомой (16) и урогематомой (8).

Изолированная травма почек имела место в 9 (10,5%) случаях, травма мочеточника – в 5 (5,9%), травма мочевого пузыря наблюдалась у 7 (8,1%) пострадавших. В остальных случаях травма почек и мочевых путей сочетались с травмами органов брюшной полости – у 21 (24,4%) пострадавшего, у 16 (18,6%) пациентов - с травмами костей таза и позвоночника, в 18 (20,9%) случаях - с черепно-мозговой травмой, и ещё в 3 (3,5%) - с повреждениями грудной клетки. У 7 (8,1%) пострадавших была тяжелая политравма, несовместимая с жизнью (табл.1). Всем больным оказана соответствующая квалифицированная специализированная помощь.

Таблица 1.

**Распределение пострадавших с повреждениями органов мочеполовой системы.**

№	Травма почек и мочевых путей	Число больных
1.	<b>Изолированная травма</b>	
	Изолированная травма почки	9 (10,5%)
	Изолированная травма мочеточника	5 (5,9%)
	Изолированная травма мочевого пузыря	7 (8,1%)
2.	<b>Сочетанная травма</b>	
	Сочетание с травмами органов брюшной полости	21 (24,4%)
	Сочетание с травмами костей таза и позвоночника	16 (18,6%)
	Сочетание с черепно-мозговой травмой	18 (20,9%)
3.	<b>Политравма</b>	
	Сочетание с повреждениями грудной клетки	3 (3,5%)
	Всего	86 (100%)

Нами определены критерии для выбора показаний к оперативному и консервативному лечению пострадавших с ЗТП. Так, при изолированных повреждениях почек при удовлетворительном общем состоянии, отсутствии массивного кровотечения и мочевой инфильтрации проводилась консервативная терапия. Она включала в себя постельный режим в течение до 21 суток, принятие мер по прекращению кровотечения (введение гемостатических средств, переливание крови и плазмы), назначение обезболивающих средств, антибиотиков широкого спектра действия, а также динамическое наблюдение за показателями гемодинамики (пульс, артериальное давление, Нб, протромбиновое время и индекс). Интенсивная гематурия, ухудшение состояния больного, подозрение на сочетанное повреждение почек, мочевых путей и органов брюшной полости, костно-суставной системы или грудной клетки являлись показанием для неотложного хирургического вмешательства, т.к. своевременное хирургическое вмешательство при закрытом повреждении почки помогает не только сохранить больному жизнь, но и спасти почку. В каждом конкретном случае травмы нами устанавливался факт наличия контрлатеральной почки и оценивалось её функциональное состояние. В случае госпитализации больного в стационар в состоянии шока параллельно проводились и

противошоковые мероприятия, чтобы выполнить операцию при благоприятных условиях.

При изолированных травмах почек использовали поясничный доступ. В случае подозрения на сочетанное повреждение почек и органов брюшной полости выполняли срединную лапаротомию.

Из всех больных (n=86), в остром периоде находящихся на стационарном лечении, консервативное лечение проводилось 39 (45,3%) пострадавшим, а оперативное лечение – 47 (54,6%) больным. При разрыве фиброзной капсулы почки с повреждением паранефральной клетчатки оперативное вмешательство выполнено 9 (10,5%) больным. При разрыве паренхимы почки без проникновения в чашечно-лоханочную систему (ЧЛС) прооперировано 11 (12,8%) больных, при разрыве почечной паренхимы с проникновением в ЧЛС всем 8 (9,3%) пострадавшим выполнено органосохраняющее оперативное лечение. В 3 (3,5%) случаях произведена нефрэктомия по причине множественных разрывов (2) и размождения (1) паренхимы почки. При травмах мочеточника в 5 (5,8%) случаях выполнена нефростомия с последующей пластикой в отдаленном периоде. Интраперитонеальные разрывы мочевого пузыря у 5 (5,8%) пострадавших требовали проведения ушивания разрыва стенки мочевого пузыря с наложением цистостомы. При

этом в 1 случае разрыв стенки мочевого пузыря ушит лапароскопическим путем. В 2 (2,3%) случаях экстраперитонеальный разрыв стенки мочевого пузыря II степени (по AAST – Американская ассоциация хирургической травмы) ликвидирован путем трансуретральной катетеризации в течение 14 дней.

При проведении оценки эффективности выбранного метода лечения мы провели сравнительный анализ сроков госпитализации больных с ЗТП и мочевых путей при консервативном и оперативном лечении. Так, при консервативном лечении средний продолжительность пребывания больных в стационаре в 1,8 раза больше ( $p < 0,01$ ), чем при оперативном лечении. При консервативном лечении средняя продолжительность пребывания в стационаре оставила  $18,8 \pm 2,7$  суток, а при хирургическом органосохраняющем лечении –  $10,3 \pm 1,5$  суток.

**Выводы.** Таким образом, образование ЗГ или ЗУГ при повреждениях почек и мочевых путей может отягощать течение травматической болезни и привести к ухудшению состояния пострадавших. Поэтому тщательное изучение клинической картины, лабораторных данных и результатов УЗИ, МСКТ при травмах почек и мочевых путей способствует своевременному определению степени тяжести травмы и выбору тактики лечения больных. Нами установлено, что длительность и эффективность стационарного лечения пострадавших с ЗТП в острый период зависят от выбранной лечебной тактики. Хирургическое лечение оказалось эффективнее консервативного при длительности госпитализации до 10 суток при хирургических вмешательствах и свыше 15 суток при консервативной тактике ведения.

### Литература

1. Абакумов М.М., Смоляр А.Н., Трофимова Е.Ю., Шарифуллин В.А., Бармина Т.Г., Богницкая Т.В. Диагностика и лечение травматических забрюшинных кровоизлияний // Хирургия. 2013. № 12. С. 5-10.
2. Аванесян Р.Г. Лечение больных с механической желтухой с помощью комбинированных малоинвазивных технологий /Аванесян Р.Г., Королев М.П., Федотов Л.Е.// Актуальные вопросы экстренной эндоскопии: Тезисы докладов 1 Всероссийской научно-практической конференции, 25-26 марта 2010 г. - Санкт-Петербург, 2010. - С.92-93.
3. Аллазов С.А., Хуррамов Б.М., Гафаров Р.Р. Традиционные и миниинвазивные методы диагностики и лечения повреждений мочевого пузыря (обзор литературы). Вопросы науки и образования 2020; 12(96):58-72.
4. Аллазов С.А., Шодмонова З.Р., Шукуров А.А., Муминов С.Р. Забрюшинные жидкостные объемные образования: гематома, урогематома, уринома (обзор литературы). Вопросы науки и образования. 2019; 12(53):83-88.
5. Рашидов М.М., Ахмедов Р.Н., Максумов К.Дж., Халилов М.Л. Опыт лечения больных с повреждением почек и мочевого пузыря при сочетанной травме. Вестник неотложной и восстановительной хирургии. 2016; 1(3): 421-429.
6. Смоляр А.Н. Закрытая травма живота. Повреждения почек. Часть 3. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2016;(6):4-13.
7. Сорока И.В. Особенности диагностики и лечения травм почек у пострадавших с сочетанными повреждениями в различные периоды травматической болезни. Дис. . канд. мед. наук. СПб.; 2002. 135 с.
8. Сорока И.В., Джусоев И.Г., Шанава Г.Ш., Кушниренко К.Н., Мефодьев А.В. Диагностика и лечение сочетанных ножевых ранений почек// Скорая медицинская помощь. -2004 - Т. 5, № 3. - С. 192-193.
9. Хаджибаев А.М., Атаджанов Ш.К., Шукуров Б.И., Хакимов А.Т. Видеолапароскопия в диагностике и лечении повреждений органов брюшной полости при сочетанной травме. Вестник экстренной медицины, 2009; 3:18-2.
10. Шапльгин Л.В. Ранения и травмы почек: клиника, диагностика и лечение. Дис. . . д-ра мед. наук. –М, 1999-232 с.
11. Шодмонова З.Р., Латипов А.О., Шукуров А.А. Профилактика осложнений малоинвазивных методов лечения уретролитиаза. Материалы IV съезда Ассоциации врачей экстренной медицинской помощи Узбекистана (13-14 сентября). Ташкент 2018: 93.
12. Шодмонова З.Р., Бобокулов Н.А., Хамроев Г.А., Шукуров А.А. Снижение частоты осложнений дистанционной ударно-волновой литотрипсии путем прогнозирования ее эффективности. Материалы IV съезда врачей неотложной медицины (19-20 октября). Москва 2018: 276.
13. Шодмонова З.Р., Гафаров Р.Р., Хуррамов Б.М., Шукуров А.А. Применение видеолапароскопии в диагностике и лечении внутрибрюшинных разрывов мочевого пузыря. Сб. публикаций, посвященный V съезду урологов Узбекистана (15-16 октября). Ташкент 2018: 156-157.
14. Шпилень Е.С. Современная боевая травма органов мочеполовой системы: Дис... д-ра. мед. наук.-СПб, 2000.-400с.
15. EAU Guidelines. Edn. Presented at the EAU Annual Congress Barcelona 2019. ISBN 978-94-92671-04-2.
16. Gorecki P.J., Cottam D., Angus L.D., Shaftan G.W. Diagnostic and therapeutic laparoscopy for trauma: a technique of safe and systematic exploration. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech 2002; 12: 195-8.
17. Kellum J.A., Chawla L.S., Keener C., Singbartl K., Palevsky P.M., Pike F.L., Yealy D.M., Huang D.T., Angus D.C. ProCESS and ProGRess-AKI Investigators. The effects of alternative resuscitation strategies on acute kidney injury in patients with septic shock. Am. J. Respir. Crit. Care, 2016, vol. 193, pp. 281-287.

18. Kuan J.K, Wright J.L, Nathens A.B, et al. American Association for the Surgery of Trauma Organ Injury Scale for kidney injuries predicts nephrectomy, dialysis, Ryan Spangler, Joshua Moskovitz - 2019 - Medical. Moore E.E. et al. Organ injury scaling. spleen. liver. and kidney. J. Trauma. 1989. 29. 1664. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2593197>.

19. McGeady J.B. et al. Current epidemiology of genitourinary trauma. Urol Clin North Am, 2013. 40: 323.

20. Patel B.N., et al. Imaging of iatrogenic complications of the urinary tract: kidneys, ureters, and bladder. Radiol Clin North Am, 2014. 52: 1101.

21. Pereira BM, de Campos CC, Calderan TR, Reis LO, Fraga GP. Bladder injuries after external trauma: 20 years experience report in a populationbased cross-sectional view. World J Urol. 2013 Aug;31(4):913-7.

**Кацова Г.Б., Московцева Н.И., Малеева Н.П.**

*Оренбургский государственный медицинский университет  
Россия, г. Оренбург*

### **ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ КАЧЕСТВО АДАПТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ К СТАЦИОНАРНОМУ ЛЕЧЕНИЮ**

**Katsova G. B., Moskovtseva N. I., Maleyeva N. P.**

*Orenburg state medical University  
Russia, Orenburg*

### **FACTORS DETERMINING THE QUALITY OF PATIENT ADAPTATION TO HOSPITAL TREATMENT**

**Annotation.** If hospital treatment is necessary, there is often a violation of adaptation to changes in the patient's living conditions and role status. This makes it necessary to study and minimize the factors creating a stressful situation in hospital treatment. In this study, a survey to solve this problem was conducted. The most important reasons reducing the process of adaptation to hospital stay were found out.

**Аннотация.** При необходимости стационарного лечения часто возникает нарушение адаптации к изменению условий жизни и ролевого статуса пациента. Это заставляет изучать и минимизировать факторы, создающие стрессовую ситуацию при лечении в стационаре. В данном исследовании проведено анкетирование для решения этой проблемы. Выявлены наиболее важные причины, снижающие процесс адаптации к пребыванию в стационаре.

Необходимость стационарного лечения, при состоянии любой тяжести пациента, всегда является для него стрессовой ситуацией.

*Ключевые слова: стационарное лечение, адаптации, психология общения.*

*Keywords: hospital treatment, adaptation, psychology of communication.*

В обеспечении благоприятного исхода лечения больных важная роль принадлежит коррекции нарушений процессов адаптации к условиям организации лечебного процесса.

Даже в учреждении, где придерживаются самых гуманных принципов и работает самый деликатный персонал, меняется ролевой статус больного. Он утрачивает право определять характер своих повседневных действий, становится, в определенном смысле, зависим от медицинского персонала. Это нередко сопровождается депрессией, страхом, нарушением адаптационных реакций. В зависимости от пола, возраста, особенностей характера, социального положения, образования и профессии возникает широкий диапазон адаптивных психологических реакций. Наибольшие трудности с адаптацией у пациентов возникают в первые часы и дни госпитализации.

В нашей работе мы попытались выяснить наиболее важные для пациентов факторы,

влияющие на адаптацию к условиям пребывания в стационаре. В ходе исследования было проведено анкетирование 30 больных, находящихся на стационарном лечении в отделении пульмонологии областной клинической больницы г. Оренбурга. Анкета составлена сотрудниками кафедры сестринского дела Оренбургского государственного медицинского университета и содержала вопросы, дающие ответы на поставленные в исследовании вопросы.

Как показало анкетирование, неудобства пациентов возникали уже в приемном покое и были связаны с необходимостью сменить свою более удобную и привычную одежду на больничную. В дальнейшем, пользоваться постельным бельем, которое, как правило, отличается невысоким качеством. При анкетировании 11 пациентов (6,67%) отметили этот фактор, как важный для адаптации к стационарным условиям.

Кроме того, важным для больных оказался дефицит помещений и медицинского персонала,

чтобы организовать прием ванны или душа поступающим пациентам, обеспечить возможность индивидуального гигиенического ухода (13,33% опрошенных).

Самым важным фактором 33,33% анкетированных отметили страх неизвестности в первые дни госпитализации, что соответствует результатам похожих исследований.

При проведении анкетирования мы интересовались вопросами общения пациентов и влиянием этого фактора на процесс адаптации к стационарному лечению. При анализе ответов выяснилось, что отсутствие полноценного общения из-за различий характера, интересов или быстрой смены соседей по палате вследствие выписки по окончании лечения отметили, как отрицательный фактор только 3,33% больных. Однако это нужно учитывать, так как это не позволяет освоить правила и нормы нового ролевого статуса на примере окружающих.

Адаптация пациента к больничной обстановке не должна быть для него большой нагрузкой. С первых часов пребывания в стационаре больные ждут от персонала проявлений заботы, стремления сотрудников стационара обеспечить не только полноценное лечение, но и его быт, организовать полноценный и своевременный уход.

Получить необходимые сведения, социальную поддержку от персонала, в некоторых случаях также бывает сложно, что объясняется не укомплектованностью персонала в больнице, перегруженность медицинских работников, развитием в связи с этим «синдрома эмоционального выгорания». Анализ результатов анкетирования показал, что 16,67% больных указали эту причину как важную при решении вопроса смены стационарного лечения на лечение в амбулаторных условиях. Недостаточная осведомленность пациента о своей болезни и методах ее лечения часто приводят их к формированию психогенной ятрогении. Причиной ее может быть неосторожное слово медицинского персонала случайно попавшая на глаза больного или его родственнику история болезни. Чаще психогенная ятрогения развивается у внушаемых людей. К ятрогениям приводит вмешательство добровольных помощников, не имеющих медицинского образования. В этих случаях может помочь чуткое отношение медицинского персонала, знание им психологических особенностей пациента, авторитет врача.

Кроме того, пациент сталкивается с трудностями выполнения задач, предполагающих помощь со стороны окружающих. Чаще всего это вопросы самообслуживания. Однако в нашем исследовании ни один из пациентов отделения не указал на отсутствие полноценного ухода со стороны сотрудников отделения.

Определенные трудности, особенно для возрастных пациентов, возникают при необходимости обучения применению не медикаментозных методов обезболивания,

использованию различных аппаратов, обучения приемам ухода, особенностям питания. В проведенном исследовании 3,33% опрошенных указали это как фактор снижения адаптации к стационарному лечению.

Важно помнить, что пациенты чувствуют отсутствие адекватной обратной связи с медицинским персоналом. Это отрицательно сказывается на процессе выздоровления. Медицинские работники должны владеть навыками общения, знать основные факторы, облегчающие его, такие как расположенность собеседников друг к другу, взаимопонимание между ними, достаточное время для общения, умение говорить с пациентом ясно и лаконично [1].

Не менее важно умение слушать собеседника, проявлять интерес к его жалобам. Во время беседы с врачом или медицинской сестрой больной надеется получить уверенность в оказании квалифицированной помощи, снятии страха, беспокойства [2]. На недостаточность сведений о заболевании, возможностях лечения, которые пациенты получают от медицинских работников указали 13,4% анкетированных.

Полноценное общение медицинского персонала и пациента часто затрудняется из-за разницы в возрасте, культурном уровне, вероисповедании, нарушении речи у пациента. Значительную роль в системе взаимоотношений медицинских работников и пациента играют личностные характеристики врача, медицинской сестры, пациента, а также особенности его заболевания. При выборе формы общения с пациентом необходимо учитывать его эмоциональное состояние, интеллект, образование, профессию, особенности личности. К сожалению, вопросам психологии общения в образовательных медицинских учреждениях уделяется недостаточно времени. Образование в основном направлено на получение профессиональных знаний и умений. Бесспорно, всегда важны специальные профессиональные знания и навыки, однако их может быть недостаточно при отсутствии чуткости, предупредительности, внимания, доброжелательности. Особенно это важно в условиях оказания стационарной медицинской помощи, ограничивающей общение с родными и близкими [3].

Личностные характеристики медицинских работников, методы их работы, стиль ее, умение обращаться с пациентами. Владение техникой психологической работы с больными само по себе может служить лекарством, оказывающим исцеляющее действие.

Взаимоотношения между медработниками и родственниками пациентов также являются важной проблемой медицинской стационарной деонтологии, которые должны складываться исключительно с учетом интересов пациента. При этом необходимо помнить, что сведения о состоянии больного предоставляются только с согласия пациента. До родственников больного, как

и до самого пациента, необходимо доводить сведения о новых методах лечения и профилактики заболеваний. Это показывает пациенту, что он непосредственно участвует в лечении заболевания, повышает его самооценку и мотивацию к успешному взаимодействию с медицинским персоналом, соблюдению медицинского режима, необходимого для успешного завершения лечения.

Положительное влияние на адаптацию пациентов к стационарному лечению оказывает подготовка медицинского персонала по обучению и поддержке пациентов и их родственников. В этом положительную роль может сыграть организация Школ здоровья при отделениях стационара. Подобная Школа функционирует и в отделении пульмонологии.

Некоторые аспекты стационарного лечения и занятия в Школах здоровья можно расценивать как первый стационарный этап реабилитации, направленный на восстановление нарушенных функций организма, обучению самообслуживания, психологической адаптации к своему состоянию. Полнота и своевременность решения задач стационарной реабилитации часто предопределяют эффективность последующей реабилитации, всех ее аспектов, включая социальный. В этом направлении действует включение в стационарную реабилитацию социальных работников. Особенно это касается больных с хроническими заболеваниями.

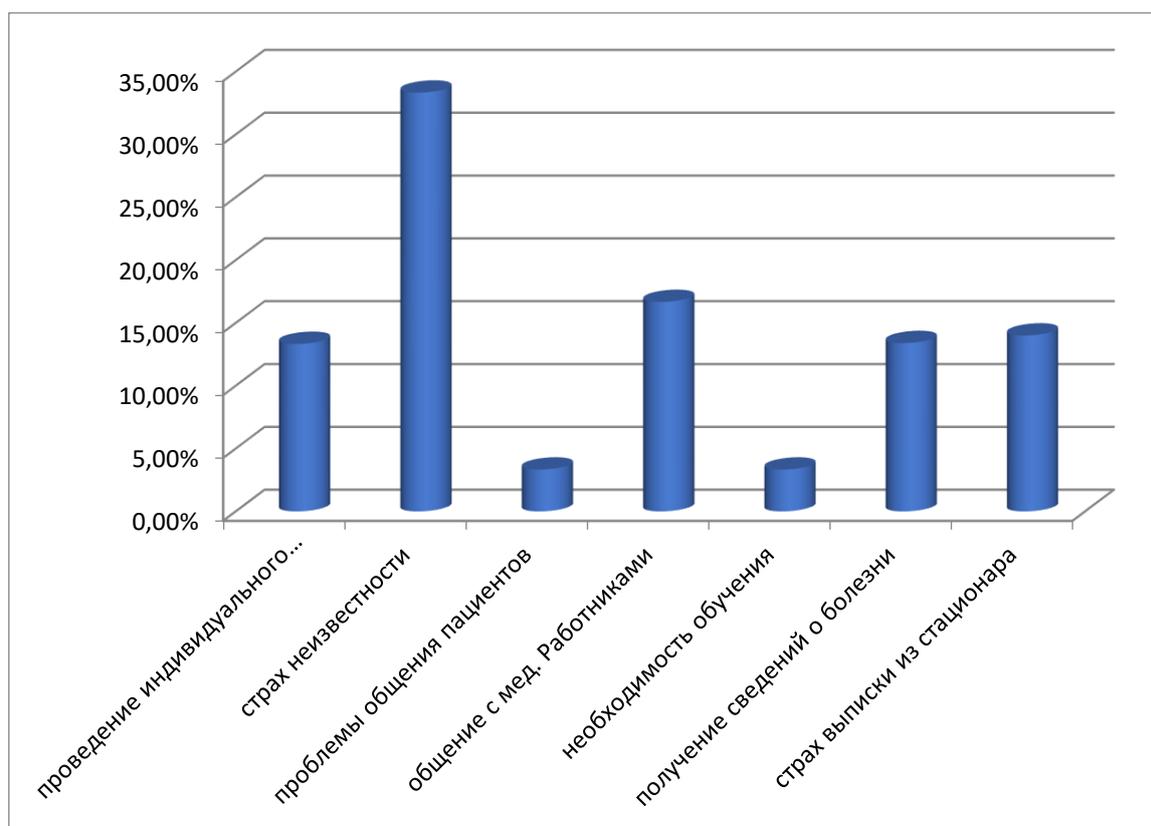


Рис. 1. Факторы, ухудшающие адаптацию пациентов к стационарному лечению

Необходимо учитывать воздействие негативного поведения, как медицинских работников, так и пациентов, на процесс выздоровления и длительность госпитализации. Нельзя игнорировать результаты исследований, подтверждающих, что скорость выздоровления и желание следовать совету врача напрямую определяется тем, как пациент воспринимает врача и медицинскую сестру. На конечном этапе стационарного лечения у пациентов появляются другие проблемы. Больной боится покинуть стационар и остаться без постоянного наблюдения со стороны врачей и медицинских сестер. Пассивные, флегматичные лица испытывают большие психологические трудности на этапе завершения лечения. Часть больных, опасаясь

после выписки из стационара остаться без привычной медицинской помощи. Иногда они стремятся продлить пребывание в стационаре, а вместе с этим и состояние психологической защищенности. В наших исследованиях на этот фактор указали 14% опрошенных пациентов. Решить проблему могут помочь беседы и занятия с пациентом в период пребывания его в стационаре, разъяснение всего того, что может случиться после выписки и как это предотвратить или нивелировать (рис.1).

Таким образом, проблемы адаптации пациентов к пребыванию в стационаре касаются изменения бытовых условий, личного статуса, а не только состояния здоровья. В нормализации адаптационного процесса большая роль

принадлежит установлению полноценного доброжелательного общения медицинского персонала больницы, пациента и его родственников.

#### Литература.

1. О.О.Гоглова, С.В.Ерофеев, Ю.О.Гоглова. Биомедицинская этика.-СПб:Питер, 2013.

2. Е.С.Журавлева, И.В.Островская Особенности общения медицинской сестры с пациентами с различной внутренней картиной болезни.//Международный студенческий научный вестник.-2015.-№2, с 32-35

3. Е.В.Орлова Культура профессионального общения врача: коммуникативно-компетентностный подход.- Инфра- М., 2015

УДК 615.8-16+ 616.8-085.84+ 616.8-085.831+616.8-091+621.373+616.8-005  
ГРНТИ 76.29.60+76.13.19+76.29.51

#### **Kiryanova V.V.**

*Doctor of Medical Science, Professor,  
Head of the Department of Physical Therapy  
and Medical Rehabilitation,  
North-Western State Medical University  
named after I.I. Mechnikov.*

*195067, St. Petersburg, Piskarevsky Prospect, h. 47  
Tel. +79219163876*

#### **Molodovskaia N.V.**

*Head of the Department of Physiotherapy  
of State Budgetary Healthcare Institution  
“City Hospital № 38 named after N.A. Semashko”,  
postgraduate student of the Department of  
Physical Therapy and Medical Rehabilitation,  
North-Western State Medical University  
named after I.I. Mechnikov.*

*195067, St. Petersburg, Piskarevsky Prospect, h. 47  
. Tel. +79117007379*

#### **Zharova E.N.**

*Researcher of the Department of  
Physical Therapy and Medical Rehabilitation,  
North-Western State Medical University  
named after I.I. Mechnikov.*

*195067, St. Petersburg, Piskarevsky Prospect, h. 47  
. Tel. +79119110410*

#### **Timofeev N.I.**

*Postgraduate student of the Department of  
Physical Therapy and Medical Rehabilitation,  
North-Western State Medical University  
named after I.I. Mechnikov.*

*195067, St. Petersburg, Piskarevsky Prospect, h. 47  
. Tel. +79995379661*

### **DYNAMICS OF COGNITIVE FUNCTIONS AND DAILY ACTIVITY AT TRANSCRANIAL APPLICATION OF INFRARED RADIATION WITH TERAHERTZMODULATION IN PATIENTS WITH ACUTE ISCHEMIC STROKE**

#### **Кирьянова В.В.**

*Доктор медицинских наук, профессор,  
заведующая кафедрой физиотерапии и  
медицинской реабилитации  
Северо-Западного государственного медицинского  
университета имени И.И. Мечникова*

*195067, Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, дом 47  
Тел. +79219163876*

#### **Молодовская Н.В.**

*Заведующая физиотерапевтическим отделением  
Санкт-Петербургского государственного  
Бюджетного учреждения здравоохранения  
«Городская больница № 38 имени Н.А. Семашко»,*

*аспирант кафедры физиотерапии и медицинской реабилитации  
Северо-Западного государственного медицинского  
университета имени И.И. Мечникова  
195067, Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, дом 47  
Тел. +79117007379*

**Жарова Е.Н.**

*Кандидат медицинских наук,  
научный сотрудник кафедры физиотерапии  
и медицинской реабилитации  
Северо-Западного государственного медицинского  
университета имени И.И. Мечникова  
195067, Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, дом 47  
Тел. +79119110410*

**Тимофеев Н.И.**

*Аспирант кафедры физиотерапии и медицинской реабилитации  
Северо-Западного государственного медицинского  
университета имени И.И. Мечникова  
195067, Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, дом 47  
Тел. +79995379661*

## **ДИНАМИКА КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ И ПОВСЕДНЕВНОЙ АКТИВНОСТИ ПРИ ТРАНСКРАНИАЛЬНОМ ПРИМЕНЕНИИ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ТЕРАГЕРЦЕВОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ У БОЛЬНЫХ ОСТРЫМ ИШЕМИЧЕСКИМ ИНСУЛЬТОМ**

**Summary.** The results of transcranial use of infrared (IR) radiation with terahertz (THz) modulation in 112 patients in the acute period of ischemic stroke (II) are presented. In the main group (n = 38), IR radiation with THz modulation on the projection of the AI focus was used, patients in the control group (n = 37) received basic drug therapy, and in the placebo group (n = 37) the physiotherapeutic treatment was simulated. Neurological status and neurofunctional indicators were evaluated using the NIHSS, MMSE, Rankin, and Rivermid scales. Cerebral blood flow was examined by duplex scanning of brachiocephalic vessels. It was shown that the transcranial use of infrared radiation with THz modulation on the projection of the AI focus in the acute period contributes to a significant regression of neurological deficit, the full restoration of cognitive functions and increased daily activity due to the restoration of adequate blood supply on the side of the affected hemisphere.

**Аннотация.** Представлены результаты транскраниального применения инфракрасного (ИК) излучения с терагерцевой (ТГц) модуляцией у 112 пациентов в остром периоде ишемического инсульта (ИИ). В основной группе (n=38) применялось ИК излучение с ТГц модуляцией на проекцию очага ИИ, пациенты контрольной группы (n=37) получали базисную медикаментозную терапию, в группе «плацебо» (n=37) физиотерапевтическое лечение было имитировано. Оценивались данные неврологического статуса и нейрофункциональных показателей с использованием шкал NIHSS, MMSE, Rankin и Rivermid. Церебральный кровоток исследовался дуплексным сканированием брахиоцефальных сосудов. Показано, что транскраниальное применение ИК излучения с ТГц модуляцией на проекцию очага ИИ в остром периоде способствует значимому регрессу неврологического дефицита, полному восстановлению когнитивных функций и повышению повседневной активности за счет восстановления адекватного кровоснабжения на стороне пораженного полушария.

*Key words: ischemic stroke, transcranial physiotherapy, infrared radiation, terahertz radiation, neuroprotection.*

*Ключевые слова: ишемический инсульт, транскраниальная физиотерапия, инфракрасное излучение, терагерцевое излучение, нейропротекция.*

### **Введение**

Ишемический инсульт (ИИ) составляет 80% случаев всех инсультов и является серьезной медико-социальной проблемой в связи с широкой распространенностью, глубокой и длительной инвалидизацией пациентов [1-3]. Ведущие последствия инсульта представлены физическими, когнитивными, психологическими и социальными проблемами. В посторонней помощи нуждаются 31% постинсультных пациентов, 20% не способны самостоятельно передвигаться и только 8% могут вернуться к прежней деятельности [1-3].

Главную роль в развитии ИИ играет нарушение церебральной гемодинамики с последующим запуском «ишемического каскада», который завершается необратимой деструкцией нейронов в виде апоптоза или некроза [1,4]. Однако данные о морфофункциональных изменениях мозговой ткани при развитии ИИ свидетельствуют об отсроченности окончательной гибели нейронов и обратимости части разрушительных процессов [1,5-7]. Максимально раннее лечебное воздействие на очаг ишемии и перинфарктную область способно привести к сокращению площади потенциально обратимых повреждений головного

мозга и восстановлению нарушенных функций организма. С этой целью патогенетически оправдано раннее восстановление адекватного кровоснабжения и проведение нейропротективной терапии [1,4,6,8,9]. Однако эффективность фармацевтической нейропротекции при ИИ остается невысокой, что влечет необходимость изучения новых методов лечебных воздействий у таких пациентов [1,8,9]. На современном этапе методы физиотерапии преимущественно используются только в отдаленном реабилитационном периоде ИИ. Транскраниальная физиотерапия в острый период заболевания в рутинной практике применяется редко в связи с тяжестью состояния пациентов и наличием ряда противопоказаний [1].

В настоящее время активно развивается раздел физических методов лечения, использующих комбинированное оптическое инфракрасное (ИК) и терагерцевое (ТГц) излучение. Биологические эффекты ТГц волн связаны с их резонансным физиологическим взаимодействием со сложными белковыми и липидными клеточными структурами [1,10-12]. Активация механизмов пластичности и восстановления происходит при внешнем воздействии ТГц излучения на генерируемые собственным организмом сигналы [1,5,10-12]. Для направленной доставки в ткани ТГц волн используется несущий диапазон – инфракрасный (ИК), при помощи его модуляции, поскольку последний обладает способностью более глубоко проникать в ткани [1,10-14]. Таким образом, транскраниальная ИК терапия с ТГц модуляцией объединяет и потенцирует нейропротекторные эффекты ИК и ТГц диапазонов и является актуальным физиотерапевтическим методом лечения пациентов с церебральной ишемией. Ряд исследований (Fenghua T., 2016) показали, что трансцеребральная ИК и ТГц терапия приводит к повышению оксигенации мозговой ткани за счет увеличения экспрессии оксигенированного гемоглобина, что тесно коррелирует с улучшением церебрального кровотока не только на стороне поражения, но и в контрлатеральном полушарии.

Диаметр излучателя, применяемого в настоящем исследовании аппарата «ИК-Диполь», составляет 9 см, благодаря чему происходит воздействие не только на зону ишемии, но и на перинфарктную область пораженного полушария [1,10,13].

**Цель исследования** заключалась в изучении динамики когнитивных функций и повседневной активности при транскраниальном применении ИК излучения с ТГц модуляцией у пациентов в остром периоде ишемического инсульта.

#### **Материал и методы**

Представленная работа базировалась на проспективном рандомизированном контролируемом исследовании, которое проводилось на кафедре физиотерапии и медицинской реабилитации СЗГМУ им. И.И.

Мечникова и на базе СПб ГБУЗ «Городская больница № 38 имени Н.А. Семашко».

Исследуемые 112 пациентов в остром периоде ИИ были рандомизированно распределены на 3 группы. Основная группа (n=38) – пациенты, которым применялось ИК излучение с ТГц модуляцией транскраниально на проекцию очага ИИ в дополнение к базисной медикаментозной терапии. Контрольная группа (n=37) – пациенты, получавшие базисную медикаментозную терапию согласно стандартам оказания медицинской помощи при ОНМК. Группа «плацебо» (n=37) – пациенты, которым было имитировано проведение процедуры.

Критериями включения пациентов в исследование являлись: подтвержденный с помощью спиральной компьютерной томографии ИИ, атеротромботический подтип, острый период, возраст пациентов от 55 до 75 лет; отсутствие противопоказаний к физиотерапии. Критериями исключения пациентов из исследования служили: подтвержденный данными СКТ геморрагический инсульт или геморрагическая трансформация ишемического очага, состояние после тромболитической терапии, судорожный синдром. Представители групп исследования были стандартизированы по принципу matched-controlled.

Исследование включало в себя две экспериментальные точки: до начала лечения и через 10 дней после проведения курса физиотерапии. Анализ уровня когнитивных расстройств проводился при помощи шкалы MMSE. Нарушения жизнедеятельности и повседневной активности определялись использованием модифицированной шкалы Рэнкин и индекса мобильности Ривермид. Базовым компонентом настоящей работы являлся анализ церебрального кровотока до и после лечения при помощи дуплексного сканирования брахиоцефальных сосудов ультразвуковым сканером «Siemens acuson S 2000» (Германия).

Базисная медикаментозная терапия в острый период ИИ проводилась в соответствии с клиническими рекомендациями и стандартами (Приказ МЗ РФ от 29.12.2012г. № 1740н). Физиотерапевтическое лечение выполнялось при помощи аппарата «ИК-Диполь», ООО «Дипольные структуры», Санкт-Петербург. Воздействовали электромагнитными волнами ИК диапазона длиной волны 1 – 56 мкм, модулированными ТГц частотами во всем спектре излучения. Плотность потока излучения 2,4 мВт/см<sup>2</sup>. Диаметр излучателя 9 см, который устанавливался транскраниально на проекцию очага ИИ. Методика контактная, стабильная. Время воздействия – 22,5 мин. Курс лечения – 10 ежедневных процедур.

Полученные данные обработаны с использованием программной системы «Statistica for Windows» версия 10 с применением преимущественно непараметрических критериев.

#### **Результаты и обсуждение**

Средний возраст 59 (52,7%) мужчин и 53 (47,3%) женщин, включенных в исследование, составлял 67,3 года. Из сопутствующей патологии у пациентов наиболее часто встречались церебральный атеросклероз, гипертоническая болезнь, которые являются основными этиопатогенетическими факторами риска возникновения атеротромботического подтипа ИИ. Среди основных жалоб выделялись сенсомоторные и когнитивные расстройства на фоне общей слабости и головной боли.

При анализе нейрофункциональных исследований до и после лечения выявлена достоверная положительная динамика. Исходно инсульт соответствовал тяжелой степени (15.42 балла по шкале NIHSS), а по окончании курса транскраниальной физиотерапии регрессировал до легкой степени во всех исследуемых группах, причем в основной группе этот показатель был статистически значимее (3.23 балла по шкале NIHSS,  $p < 0,05$ ) (таблица 1).

Исходные когнитивные расстройства в виде деменции легкой степени были сопоставимы во всех сравниваемых группах, соответствовали в среднем 22.34 балла шкалы MMSE. При анализе динамики показателей когнитивного функционирования установлено их достоверное увеличение до 28.26 баллов ( $p < 0,05$ ) с полным

регрессом когнитивного дефицита в основной группе пациентов по сравнению с группами контроля и «плацебо», в которых оставались предметные расстройства по окончании курса лечения (24.62 и 24.97 баллов по MMSE соответственно) (таблица 1).

При поступлении у всех пациентов отмечалось значительное снижение повседневной активности с выраженными нарушениями жизнедеятельности, неспособностью передвигаться и справляться со своими потребностями без посторонней помощи. После проведенного курса физиотерапевтического лечения отмечался регресс функционального дефицита до умеренных средних значений в контрольной группе и группе «плацебо» до 3.1 и 2.9 баллов по шкале Рэнкин соответственно, а также до 7.9 и 8.1 баллов по шкале Ривермид соответственно. Пациенты обеих групп достигли возможности передвигаться по ровной поверхности с поддержкой, однако нуждались в посторонней помощи при выполнении более сложных действий. В основной группе отмечалась выраженная статистически значимая динамика улучшения средних показателей повседневной активности в виде высокой степени восстановления до уровня самообслуживания и независимости от посторонних (до 1.8 баллов по шкале Рэнкин и 11.5 баллов по шкале Ривермид) (таблица 1).

Таблица 1.

**Динамика средних значений нейрофункциональных показателей.**

Оценочные шкалы		Средний балл n=112		
		Основная группа n=38	Контрольная группа n=37	Группа «плацебо» n=37
NIHSS	До лечения	15.42	15.39	15.43
	После лечения	3.23*	4.64Δ	4.28Δ
MMSE	До лечения	22.32	22.28	22.42
	После лечения	28.26*	24.97Δ	24.62Δ
Rankin	До лечения	4.71	4.68	4.59
	После лечения	1.84*	3.16Δ	2.97Δ
Rivermid	До лечения	2.44	2.50	2.46
	После лечения	11.52*	7.92Δ	8.11Δ

\* - статистически значимые различия по сравнению с исходными данными ( $p < 0,05$ )  
 Δ - статистически значимые различия между основной и группами сравнения ( $p < 0,05$ )

Исходные средние значения скорости кровотока во ВСА были снижены на стороне пораженного полушария до 35.39 см/с. После лечения в основной группе отмечено

восстановление скорости кровотока во ВСА на стороне очага ишемии до средних значений 58.16 см/с, что достоверно выше, чем в группах сравнения ( $p < 0,05$ ) (таблица 2).

Таблица 2.

**Изменение церебральной гемодинамики у больных после инсульта.**

Группы	V ps ВСА (см/с)	
	До лечения	После лечения
Основная группа n=38	35.41	58.16*
Контрольная группа n=37	35.38	49.37Δ
Группа «плацебо» n=37	35.39	49.45Δ

\* - статистически значимые различия по сравнению с исходными результатами ( $p < 0,05$ ),  
 Δ - статистически значимые различия между основной и группами сравнения ( $p < 0,05$ )

### Выводы

1. Результаты проведенных исследований демонстрируют, что транскраниальное применение ИК излучения с ТГц модуляцией у пациентов в остром периоде ИИ достоверно улучшает церебральную гемодинамику за счет восстановления адекватного кровоснабжения на стороне пораженного полушария.

2. Полученные данные демонстрируют, что транскраниальное применение ИК излучения с ТГц модуляцией у пациентов в остром периоде ИИ приводит к достоверно значимому регрессу неврологического дефицита, результативному повышению показателей повседневной активности до уровня самообслуживания и независимости от посторонней помощи, полному восстановлению когнитивных функций.

### Заключение

Таким образом, раннее включение транскраниального воздействия ИК излучением с ТГц модуляцией в комплексное лечение острого ИИ оказывает значимое положительное влияние на церебральную гемодинамику и в конечном итоге приводит к восстановлению клинических и нейрофункциональных показателей у постинсультных пациентов. Предложена патогенетически оправданная методика лечения острого ИИ, которая может повысить эффективность ранних нейрореабилитационных мероприятий.

Подана заявка о выдаче патента Российской Федерации на изобретение в Федеральную службу по интеллектуальной собственности.

### Список литературы

1. Кирьянова В.В., Молодовская Н.В. Нейропротекторные эффекты инфракрасного излучения с терагерцевой модуляцией в остром периоде ишемического инсульта // Физиотерапевт. – 2019. – №5. – С. 21-25. [Kir'janova V.V., Molodovskaja N.V. Nejroprotektornye jeffekty infrakrasnogo izlucheniya s teragercevoj moduljaciej v ostrom periode ishemicheskogo insult'a. Fizioterapevt. 2019; №5: 21-25. (in Russ.)] DOI: 10.33920/med-14-1905-04.

2. Ковальчук В.В., Скоромец А.А., Баранцевич Е.Р. и др. Возможные пути нормализации когнитивных функций и психоэмоционального состояния, а также улучшения качества жизни у пациентов после инсульта // Нервные болезни. – 2017. – № 1. – С. 32-39. [Koval'chuk V.V., Skoromets A.A., Barantsevich E.R. i dr. Vozmozhnye puti normalizatsii kognitivnykh funktsiy i psikhoemotsional'nogo sostoyaniya, a takzhe uluchsheniya kachestva zhizni u patsientov posle insult'a. Nervnye bolezni. 2017; 1: 32-40. (in Russ.)].

3. Ковальчук В.В., Гусев А.О., Баранцевич Е.Р. и др. Пациент после сосудистой катастрофы: принципы реабилитации и особенности ведения // Consilium Medicum. – 2017. – Т.19. – № 9. – С. 18–25. [Koval'chuk V.V., Gusev A.O., Barantsevich E.R. i dr. Pacient posle sosudistoj katastrofy: principy

reabilitatsii i osobnosti vedeniya. Consilium Medicum. 2017; T.19; 9: 18–25. (in Russ.)].

4. Одинак ММ, Янишевский СН, Вознюк ИА. И др. Нейромедиаторная терапия инсульта: результаты некоторых исследований // Эффективная фармакотерапия. – 2013. – № 45. – С. 6 – 13. [Odinak MM, Yanishevskiy SN, Voznyuk IA, Tsygan NV. Neyromediatornaya terapiya insult'a: rezul'taty nekotorykh issledovaniy. Effektivnaya farmakoterapiya. 2013; 45: 6-13. (in Russ.)].

5. Кирьянова В.В., Молодовская Н.В., Жарова Е.Н. Морфологические аспекты применения транскраниальных методов физиотерапии в раннем периоде ишемического инсульта // Вестник физиотерапии и курортологии. – 2019. – № 2. – С. 34-40. [Kir'janova V.V., Molodovskaja N.V., Zharova E.N. Morfologicheskie aspekty primeneniya transkraniyal'nyh metodov fizioterapii v rannem periode ishemicheskogo insult'a. Vestnik fizioterapii i kurortologii. 2019; 2: 34-40. (in Russ.)].

6. Занин С.А., Каде А.Х., Трофименко А.И. и др. Гистологическое обоснование эффективности ТЭС-терапии при экспериментальном ишемическом инсульте // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1(1). – С. 1343. [Zanin S.A., Kade A.Kh., Trofimenko A.I., Malysheva A.V. Gistologicheskoe obosnovanie effektivnosti TES-terapii pri eksperimental'nom ishemicheskome insult'e. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2015; 1(1): 1343. (in Russ.)].

7. Шертаев М.М., Ибрагимов У.К., Икрамова С.Х. и др. Морфологические изменения в тканях головного мозга при экспериментальной ишемии // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2015. – № 1(23). – С. 72-79. [Shertaev M.M., Ibragimov U.K., Ikramova S.Kh., Yakubova F.T. Morfologicheskie izmeneniya v tkanyakh golovnogo mozga pri eksperimental'noy ishemii. Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2015; 1(23): 72-79. (in Russ.)]. DOI: 10.15293/2226-3365.1501.07.

8. Коломенцев С.В., Одинак М.М., Вознюк И.А., и др. Ишемический инсульт у стационарного пациента. Современный взгляд на состояние проблемы // Вестник Российской Военно-медицинской Академии. – 2017. – № 2 (58). – С. 206-212. [Kolomentsev S.V., Odinak M.M., Voznyuk I.A. i dr. Ishemicheskij insult' u statsionarnogo patsienta. Sovremennyy vzglyad na sostoyanie problemy. Vestnik Rossiyskoy Voenno-meditsinskoy Akademii. 2017; 2 (58): 206-212. (in Russ.)].

9. Ковальчук В.В., Зуева И.Б., Баранцевич Е.Р. и др. Пациент после инсульта. Особенности ведения и принципы реабилитации // Эффективная фармакотерапия. – 2018. – № 24. – С. 68-81. [Koval'chuk V.V., Zueva I.B., Barantsevich E.R. i dr. Patsient posle insult'a. Osobnosti vedeniya i printsipy reabilitatsii. Effektivnaya farmakoterpiya. 2018; 24: 68-81. (in Russ.)].

10. Баграев Н.Т., Клячкин Л.Е., Маляренко А.М. и др. Приборы инфракрасной и терагерцевой

нанoelektroniki v biologii i medicinie // Инновации. – 2007. – № 12 (110). – С. 99-104. [Bagraev N.T., Kljachkin L.E., Maljarenko A.M. i dr. Pribory infrakrasnoj i teragercevoj nanoelektroniki v biologii i medicinie. Innovacii. 2007; 12 (110): 99-104. (in Russ.)].

11. Бецкий О.В., Козьмин А.С., Файкин В.В. и др. Анализ биофизических механизмов воздействия низкоинтенсивных электромагнитных волн в крайне высокочастотном и терагерцевом диапазонах частот // Биомедицинская радиоэлектроника. – 2014. – № 5. – С. 29– 37. [Betskiy O.V., Savel'yev S.V., Morozova L.A. Millimetrovye i terageritsevye volny v rastvorakh farmakologicheskikh preparatov biologicheskogo proiskhozhdeniya. Biomeditsinskaya radioelektronika. 2014; 5: 29-37. (in Russ.)].

12. Молодовская Н.В. Горбачева К.В. Нейропротекторные эффекты инфракрасной терапии с терагерцевой модуляцией у пациентов с ишемическим инсультом // Физические факторы в

лечении и ранней реабилитации больных с острыми нарушениями мозгового кровообращения: Сб. материалов науч.-пр. конф. с междунар. участием.– СПб.–2018.–С.37–39. [Molodovskaja N.V. Gorbacheva K.V. Nejroprotektornye jeffekty infrakrasnoj terapii s teragercevoj moduljaciej u pacientov s ishemicheskim insultom. Fizicheskie faktory v lechenii i rannej rehabilitacii bol'nyh s ostrymi narushenijami mozgovogo krovoobrashhenija: Sb. materialov nauch.-pr. konf. s mezhdunar. uchastiem.– SPb.–2018; 37-39. (in Russ.)].

13. Kirichuk V.F., Volin M.V. The specialties of inhibiting effect of electromagnetic irradiation of millimetre diapason on platelet aggregation by patients with unstable angina pectoris // Haemostasis. – 2000. – Suppl. 1. – P. 83.

14. Oron A., Oron U., Streeter J. et al. Near infrared transcranial laser therapy applied at various modes to mice following traumatic brain injury significantly reduces long-term neurological deficits // J. Neurotrauma. – 2012. – № 29(2). – P.401 – 407.

**Kryvenko V.I.**

*MD, PhD, DSc Professor,*

*Head of the Family Medicine,*

*Therapy, Cardiology and Neurology Department,*

*Faculty of Postgraduate Education,*

*Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.*

**Svitlytska O.A.**

*MD, Postgraduate of the Family Medicine,*

*Therapy, Cardiology and Neurology Department,*

*Faculty of Postgraduate Education,*

*Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.*

## OXIDATIVE STRESS IN PATIENTS WITH OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA AND GASTROESOPHAGEAL REFLUX DISEASE COMORBID FLOW

**Кривенко В.І.**

*д-р мед. наук, професор,*

*зав. кафедри сімейної медицини, терапії,*

*кардіології та неврології ФПО,*

*Запорізький державний медичний університет, Україна.*

**Світлицька О.А.**

*аспірант кафедри сімейної медицини,*

*терапії, кардіології та неврології ФПО,*

*Запорізький державний медичний університет, Україна.*

## ОКСИДАТИВНИЙ СТРЕС У ПАЦІЄНТІВ З КОМОРБІДНИМ ПЕРЕБІГОМ ОБСТРУКТИВНОГО АПНОЕ СНУ ТА ГАСТРОЕЗОФАГЕАЛЬНОЇ РЕФЛЮКСНОЇ ХВОРОБИ

**Abstract.** The aim of the study was to evaluate the oxidative stress (nitrotyrosine, 8-hydroxyguanine) markers serum concentration in patients with obstructive sleep apnea (OSA) and gastroesophageal reflux disease (GERD) comorbid flow. The greatest activation of oxidative stress is found in patients with combined course of OSA and GERD compared with healthy patients and patients with isolated course of GERD or OAS. The relationship of serum nitrotyrosine and 8-hydroxyguanine content with the severity of OSA, the severity of endoscopic signs of esophageal lesions was found.

**Анотація.** Метою дослідження стала оцінка сироваткової концентрації маркерів оксидативного стресу (нітротирозин, 8-оксигуанін) у пацієнтів з поєднаним перебігом обструктивного апноє сну (ОАС) та гастроєзофагеальної рефлюксної хвороби (ГЕРХ). Найбільша активізація оксидативного стресу виявлена у хворих з поєднаним перебігом ОАС та ГЕРХ в порівнянні з практично здоровими пацієнтами а також із хворими на ізольований перебіг ГЕРХ або ОАС. Виявлений взаємозв'язок сироваткового вмісту

нітротирозину та 8-оксігуаніну зі ступенем важкості ОАС, тяжкістю ендоскопічних ознак ураження стравоходу.

*Key words: oxidative stress, obstructive sleep apnea, gastroesophageal reflux disease, nitrotyrosine, 8-hydroxyguanine.*

*Ключові слова: оксидативний стрес, нітрозативний стрес, обструктивне апное сну, гастроєзофагеальна рефлюксна хвороба, нітротирозин, 8-оксігуанін.*

**Постановка проблеми.** У 1985 р Helmut Sies вперше описав «оксидативний стрес» (ОС), як порушення рівноваги між про- і антиоксидантами, що приводить до підвищеного утворення вільних радикалів, які провокують пошкодження біомолекул і розвиток багатоманітних патологічних процесів [1, 2]. В умовах прогресування ОС найсуттєвіших змін зазнають, зокрема, ліпідний, білковий обміни, дезоксирибонуклеїнова кислота (ДНК) [1]. Існують дослідження в яких науковці засвідчують, що виникнення та прогресування ОС супроводжується пошкодженням, внаслідок впливу активних форм кисню і активації перекисного окислення ліпідів, клітинних мембран та подальшою загибеллю клітин [3]. Деструктивні зміни в клітинах організму формуються і в результаті ушкодження ДНК. Найчутливішим показником ураження ДНК є 8-оксігуанін (8-ОГ), за рівнем якого можна оцінити активність ОС [4].

Окрім активних форм кисню, суттєве значення у розвитку ОС мають активні форми азоту, що утворюються в активованих фагоцитах в ході реакції окислення азоту і супероксидного аніон-радикалу. В першу чергу, це синтез сильного окислювача пероксинітриду, що здатний руйнувати мембрани ендотеліоцитів, викликаючи їх дисфункцію [5]. Високі концентрації пероксидів каталізують окислення оксиду азоту, провокуючи розвиток нітрозативного стресу [6]. Оскільки вільний пероксинітрид має високу реакційну активність, виразність нітрозативного стресу оцінюють за рівнем 3 нітротирозину (НТ) [7].

У літературі ми знайшли повідомлення про наявність нітрозативного стресу при інфаркті міокарда, мозковому інсульті, артеріальній гіпертензії, старінні [2; 7]. Робити щодо дослідження нітрозативного стресу у хворих з поєднаним перебігом ОАС та ГЕРХ ми не виявили, як і наукових повідомлень стосовно інтенсивності ушкодження ДНК у цієї когорти пацієнтів в умовах ОС.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій, у яких вивчалась дана проблема.** На сьогоднішній день в літературі є окремі повідомлення щодо вивчення окислювальних процесів окремо при ОАС та при ГЕРХ. При цьому результати дослідження є неоднозначними і суперечливими. Так, за даними науковців у хворих на ОАС має місце істотне зростання рівнів НТ у сироватці крові та 8-ОГ у сечі в порівнянні із здоровими особами [8]. Проте за результатами дослідження А. Sunnetcioglu et al. (2016), концентрація 8-ОГ в сечі у пацієнтів на обструктивне апное сну статистично не відрізнялася від аналогічного параметру в групі

практично здорових осіб [8]. У хворих на ГЕРХ виявлено збільшення вмісту НТ у слизовій оболонці стравоходу [9], але вміст НТ у сироватці крові не досліджувався. На думку авторів, активація окислювальних процесів при ОАС пов'язана з інтермітуючою гіпоксемією та кисневою десатурацією [10], а при ГЕРХ – з ушкодженням рефлюктом слизової оболонки стравоходу [11; 12].

Таким чином, вивчення напруженості окислювальних процесів при коморбідному перебігу ОАС та ГЕРХ є актуальною проблемою, оскільки дозволить уточнити патогенез синхронного плину патологічних станів, які часто зустрічаються в клініці внутрішніх хвороб.

**Виділення невирішеної частки проблеми.** В дослідженні проаналізовано динаміку маркерів нітрозативного стресу та ушкодження ДНК у хворих з поєднаним перебігом ОАС та ГЕРХ в порівнянні із здоровими особами та пацієнтами, які мали ізольований перебіг ОАС або ГЕРХ.

**Матеріали та методи.** Для визначення наявності та інтенсивності оксидативного стресу у хворих з поєднаним перебігом ОАС та ГЕРХ на базі навчально-наукового медичного центру «Університетська клініка» Запорізького державного медичного університету обстежено 165 осіб, яких було поділено на 4 групи. До контрольної групи ввійшли 30 практично здорових осіб, до I групи - 31 пацієнт з ізольованим перебігом ГЕРХ, до II групи – 32 хворих на ОАС, до III групи – 72 пацієнта з коморбідними плиними ОАС та ГЕРХ. Середній вік респондентів склав 48 (36; 58) років, серед них 76 жінок (46%) та 89 чоловіків (54%). Обстежені групи були співставними за віком та гендерним складом ( $p > 0,05$ ). Критерії включення: наявність ГЕРХ, ОАС, поєднання ОАС та ГЕРХ та інформована згода пацієнта на участь в дослідженні. Критерії виключення: ішемічна хвороба серця, гостра або хронічна серцева недостатність, запальні захворювання міокарду, перенесений інфаркт міокарда в анамнезі, гострі або загострення хронічних інфекційних, аутоімунних захворювань, злоякісні утворення, печінкова та ниркова недостатність, хворі, які приймали  $\beta$ -адреноблокатори, адреноміметичні засоби, снодійні препарати, хворі, які палять, а також відмова пацієнта від участі в обстеженні.

Для виявлення ОАС всім пацієнтам виконувалось кардіореспіраторне дослідження апаратом SOMNOcheck micro cardio (Weinmann, Німеччина) з 22.00 до 06.00 наступного дня, верифікація діагнозу відбувалась при індексі апное-гіпноє (АНІ) більше, ніж 5 подій за годину. Виділяли 3 ступені важкості ОАС: I ступінь - АНІ

5-14,9 подій на годину, II ступінь -15-29,9 подій на годину, III ступінь - 30 та більше подій на годину [13]. Оцінювали також наступні параметри: індекс обструктивного апное-гіпноє (оАHI), індекс десатурації (ІД), мінімальна сатурація (Sa min). Діагноз ГЕРХ підтверджувався при наявності ендоскопічних ознак за результатами езофагогастроуденоскопії **цифровою відеоендоскопічною системою експертного класу FUJINON EPX-4450HD (Японія)**. Важкість ураження слизової оболонки стравоходу класифікували згідно критеріїв Лос-Анджелівської класифікації [14]. При виявленні ГЕРХ, до дослідження залучались пацієнти зі скаргами не менше, ніж 5 років. Усім хворим з гастроєзофагеальним рефлюксом визначали наявність *H. pylori* методом stool-test згідно Маахстрихського консенсусу [15]. Вплив оксидативного стресу оцінювався за рівнем НТ (набір реактивів фірми Hucult Biotech, Нідерланди) та 8-ОГ (набір реактивів фірми Enzo Life Sciences, Швейцарія) у сироватці крові, який досліджували імуноферментним методом на мікропланшетному фотометрі Immunochem-2100 (High Technology, США). У дослідженні дотримано принципів біоетики: основні положення Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (від 04.04.1997 р.), GCP (1996 р.), Гельсінкської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних

досліджень за участю людини (1964–2000 рр.) та наказу МОЗ України № 281 від 01.11.2000.

Статистична обробка даних здійснювалась за допомогою програми Statistica 6.1 (StatSoft Inc., США). Гіпотезу про нормальність розподілу досліджуваних показників перевіряли з використанням критерію Шапіро-Уїлка. Враховуючи те, що більшість параметрів мала асиметричний розподіл, значення представляли у вигляді Me (Q25%; Q75%), а порівняння груп проводили з використанням тесту Манна-Уїтні, Краскела-Уоліса та  $\chi^2$ . Для оцінки взаємозв'язку між ознаками використовували кореляційний аналіз із розрахунком коефіцієнта рангової кореляції Спірмена ( $r$ ). Статистично значущими відмінностями вважали при  $p < 0,05$ .

**Результати дослідження.** Як свідчать результати дослідження, у I-III групах концентрація НТ у сироватці крові була вірогідно більшою, ніж у групі практично здорових осіб (див. табл. 1). При цьому найвища концентрація НТ виявлена у пацієнтів з коморбідним перебігом ОАС та ГЕРХ, яка відповідно у 4,82, у 3,49 та у 2,44 рази була більшою, ніж у контрольній групі ( $p < 0,05$ ). Аналогічна динаміка мала місце і при аналізі рівня 8-ОГ у сироватці крові. Так, максимальні значення зареєстровано у хворих з поєднаним плинном ОАС та ГЕРХ. Сироватковий рівень 8-ОГ у хворих III групи був більше в порівнянні з контрольною групою у 2,12 разів, з I групою – у 2,01 рази та з II групою – у 1,31 рази ( $p < 0,05$ ).

Таблиця 1.

**Вміст параметрів оксидативного стресу в крові вивчених пацієнтів**

Показники	Контрольна група (n=30)	I група (ГЕРХ) (n=31)	II група (ОАС) (n=32)	III група ОАС+ГЕРХ (n=72)
НТ, в нг/мл	10,45 (7,57; 14,75)	14,43 (9,98; 21,45)*	20,56 (15,02; 63,36)*, #	50,34 (20,47; 82,51)*, #, $\beta$
8-ОГ, в нг/мл	0,885 (0,849; 0,971)	0,931 (0,884; 1,444)*	1,428 (1,166; 2,302)*, #	1,872 (1,535; 2,533)*, #, $\beta$

Примітка: \* - достовірна різниця порівняно з контрольною групою; # - достовірна різниця порівняно з I групою;  $\beta$  – достовірна різниця порівняно з II групою.

Отримані дані вказують на значну окисну деструкцію білків та ушкодження ДНК у хворих з поєднаним перебігом ОАС та ГЕРХ та наявність у вказаній категорії хворих виразного нітрозивного стресу. Тому в подальшому ми проаналізували взаємозв'язок рівнів НТ та 8-ОГ та параметрів, які характеризують перебіг обструктивного апное сну та гастроєзофагеальної рефлюксної хвороби.

Встановлено, що ступінь тяжкості обструктивного апное мала позитивну взаємозалежність з концентрацією у сироватці крові НТ ( $\chi^2=13,59$ ,  $df=3$ ,  $p < 0,05$ ) та 8-ОГ ( $\chi^2=12,55$ ,  $df=3$ ,  $p < 0,05$ ). За результатами кореляційного аналізу визначено, що рівень НТ мав позитивний зв'язок з АHI ( $r=+0,60$ ,  $p < 0,05$ ), оАHI ( $r=+0,66$ ,  $p < 0,05$ ), ІД ( $r=+0,51$ ,  $p < 0,05$ ). Взаємодія 8-ОГ з вимірами кардіореспіраторного моніторингу виглядала наступним чином: з АHI ( $r=+0,78$ ,  $p < 0,05$ ), з оАHI ( $r=+0,77$ ,  $p < 0,05$ ), з ІД ( $r=+0,64$ ,

$p < 0,05$ ). Негативна вірогідна кореляція зафіксована між величиною Sa min та рівнями НТ та 8-ОГ ( $r=-0,441$ ,  $r=-0,444$ ,  $p < 0,05$ ). Отримані дані вказують на наявність тісної взаємозалежності між виразністю окисного ушкодження білків, ДНК та гіпоксичними показниками кардіореспіраторного моніторингу хворих з поєднаним перебігом ОАС та ГЕРХ. Результати нашого дослідження доповнюють повідомлення науковців про інтенсифікацію ОС при прогресуванні гіпоксії на тлі ОАС [4; 8; 10].

З літератури відомо, що хронічне запалення при ГЕРХ також супроводжується порушенням окисного метаболізму. До такого висновку дослідники дійшли аналізуючи прояви ОС у хворих з поєднаним плинном гастроєзофагеального рефлюксу та хронічного гастриту, аденокарциноми, стравоходу Барета [16]. Вірогідні взаємовідносини між показниками ОС та клінічними ознаками гастроєзофагеального

рефлюксу виявлені нами і при коморбідному перебігу ГЕРХ та ОАС. Так, у хворих III групи виразність ендоскопічних порушень слизової оболонки стравоходу мала взаємозв'язок з сироватковою концентрацією НТ ( $\chi^2=11,24$ ,  $df=4$ ,  $p<0,05$ ) та 8-ОГ ( $\chi^2=6,13$ ,  $df=4$ ,  $p<0,05$ ). Встановлено, що у хворих III групи при наявності інфікованості *Helicobacter pylori* рівень НТ та 8-ОГ істотно зростав і перевищував відповідно у 1,94 та у 1,26 разів ( $p<0,05$ ) аналогічний показник у хворих без *Helicobacter pylori*.

Таким чином, проведене дослідження засвідчило високу активність оксидативного стресу у хворих з коморбідним перебігом обструктивного апное сну та гастроєзофагеальної рефлюксної хвороби. Виявлені порушення балансу між окисно-відновними процесами потребують використання у базовій терапії хворих з поєднаним плинном ОАС і ГЕРХ антиоксидантних засобів.

#### Висновки:

1. У хворих з поєднаним перебігом обструктивного апное сну та ГЕРХ виявлено порушення балансу між окисно-відновними процесами, наявність нітрозивного стресу, ушкодження ДНК. Це підтверджується статистично вірогідним зростанням у сироватці крові рівнів нітритозину та 8-оксигуаніну.

2. Підвищення інтенсивності процесів окислення у пацієнтів з коморбідним плинном ОАС і ГЕРХ пов'язане з виразністю кардіореспіраторних порушень обструктивного апное сну, інфікованістю *Helicobacter pylori*.

#### Список використаної літератури:

1. Kuz'menko, O. Y. Oksydatyvnyy stres za umov in vitro, in vivo ta mozhlyvosti yoho korektsiyi [Oxidative stress in vitro, in vivo and the possibilities of its correction]. Retrieved from URL:<http://www.biochemistry.org.ua/index.php/uk/na-ukovi-seminari-ibkh/scientific-seminar-qproblems-of-modern-biochemistryq/1831-06112013> [in Ukrainian].
2. Bagatini, M., Jaques, J., Oliveira, C., Oliveira, G., Pillat, M., Mânica, A., Moser, C., Santos, L., Ulrich, H. Oxidative Stress: Noxious but Also Vital. 2018; 1, 5-6. doi: 10.5772/intechopen.73394.
3. Tyazhka, O. V. Stan perekysnoho okyslennya lipidiv ta antyoksydantnoyi systemy u ditey riznoho viku [Stanitsa peroxidation of lipid and antioxidant systems in children of the different ages]. *Perinatologiya i pediatriya*. 2016, 2, 101-105. doi 10.15574/PP.2016.66.101[in Ukrainian]
4. Khan, N., Lambert-Messerlian, G., Monteiro, J. F., et al. Oxidative and carbonyl stress in pregnant women with obstructive sleep apnea. *Sleep Breath*. 2018, 22(1), 233–240. doi: 10.1007/s11325-017-1475-8
5. Rizwan, A., Ahtesham, H., Haseeb, A. Peroxynitrite: cellular pathology and implications in autoimmunity. *Journal of Immunoassay and Immunochemistry*. 2019, 40, 2, 123-138. doi: 10.1080/15321819.2019.1583109

6. Rakhmanova, O. V. Vyrazhennost' oksidativnogo, nitrozativnogo i karbonil'nogo stressov u patsiyentov raznogo vozrasta, stradayushchikh arterial'noy gipertoniyei [The severity of oxidative, nitrosative and carbonyl stresses in patients of different ages with arterial hypertension]. *The Journal of scientific articles «Health and Education Millennium»*. 2018, 20(5), 25-29. <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2226-7425-2018-20-5-25-29> [in Russian]

7. Nemtsova, V. D., Bilovol, O. M., Il'chenko, I. A. Osoblyvosti zmin antyoksydantnoho zakhystu v zalezhnosti vid funktsional'noho stanu shchytopodibnoyi zalozy u patsiyentiv riznoho viku z komorbidnoyu patolohiyeyu [Features of changes in antioxidant protection depending on the functional state of the thyroid gland in patients of all ages with comorbid pathology]. *Ukrayins'kyi zhurnal medytsyny, biolohiyi ta sportu*. 2018; 3(7), 129-134. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ujmbs\\_2018\\_3\\_7\\_24](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ujmbs_2018_3_7_24) [in Ukrainian]

8. Yardim-Akaydin, S. Caliskan-Can, E., Firat, H., Ardic, S. Serum nitrotyrosine and nitric oxide measurements in obstructive sleep apnea syndrome. *Oxidation Communications*. 2015; 38, 2064-2075.

9. Buas, M. F., Gu, H., Djukovic, D., Zhu, J., Onstad, L., Reid, B. J., ... Vaughan, T. L. Candidate serum metabolite biomarkers for differentiating gastroesophageal reflux disease, Barrett's esophagus, and high-grade dysplasia/esophageal adenocarcinoma. *Metabolomics: Official journal of the Metabolomic Society*. 2017; 13(3), 23. doi:10.1007/s11306-016-1154-y

10. Del Ben, M., Fabiani, M., Loffredo, L., Polimeni, L., Carnevale, R., Baratta, F., Brunori, M., Albanese, F., Augelletti, T., Violi, F., Angelico, F. Oxidative stress mediated arterial dysfunction in patients with obstructive sleep apnoea and the effect of continuous positive airway pressure treatment. *BMC Pulm Med*. 2012; 12, 36. doi: 10.1186/1471-2466-12-36

11. Karajibani, M., Bakhshipour, A.R., Montazerifar, F., Dashipour, A., Rouhi, S. et al. Pro-Oxidant and Antioxidant Balance, Anthropometric Parameters, and Nutrient Intakes in Gastro-Esophageal Reflux Disease Patients. *Zahedan J Res Med Sci*. 2018; 20(4), 58553. doi: 10.5812/zjrms.58553

12. Bhattacharyya, A., Chattopadhyay, R., Mitra, S., Crowe, S. E., Bhattacharyya, A. Oxidative stress: an essential factor in the pathogenesis of gastrointestinal mucosal diseases. *Physiol Rev*. 2014; 94, 329-354. doi: 10.1152/physrev.00040.2012

13. Hudgel, D. W. Sleep Apnea Severity Classification - Revisited. *Sleep*. 2016, 39(5), 1165–1166. doi: 10.5665/sleep.5776

14. Sami, S. S., Ragunath, K. The Los Angeles Classification of Gastroesophageal Reflux Disease. *Video Journal and Encyclopedia of GI Endoscopy*. 2013; 1, 103-104. doi: 10.1016/S2212-0971(13)70046-3

15. Malferteiner, P., Megraud, F., O'Morain, C. A., Atherton, J., Axon, A. T., Bazzoli, F., Gensini, G. F., Gisbert, J. P., Graham, D. Y., Rokkas, T., et al.

Management of Helicobacter pylori infection--the Maastricht IV/Florence Consensus Report / P. Malfertheiner. Gut. 2012, 61, 646–664. doi: 10.1136/gutjnl-2012-302084

16. Lavie, L. Oxidative stress in obstructive sleep apnea and intermittent hypoxia-revisited-the bad ugly and good: implications to the heart and brain. Sleep Med Rev. 2015, 20, 27-45. doi: 10.1016/j.smrv.2014.07.003

УДК 616.34-002:616.9  
ГРНТИ 76.29.50

**Moroz Larysa Vasylivna**

*Doctor of Medical Sciences, Professor,*

*Head of the Department of Infectious Diseases with a course of Epidemiology*

*National Pirogov Memorial Medical University,*

*Vinnytsia, Ukraine*

**Shostatska Maria Olexandrivna**

*graduate student of the Department of Infectious Diseases*

*with a course of Epidemiology*

*National Pirogov Memorial Medical University,*

*Vinnytsia, Ukraine*

### COMORBID CONDITIONS IN ELDERLY PATIENTS WITH ACUTE INTESTINAL INFECTION CAUSED BY REPRESENTATIVES OF CONDITIONALLY PATHOGENIC FLORA AND THEIR ROLE IN THE DETECTION OF THE ETIOLOGY OF THE DISEASE

**Мороз Лариса Василівна**

*доктор медичних наук, професор,*

*завідувач кафедри інфекційних хвороб з курсом епідеміології*

*Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова,*

*Вінниця, Україна*

**Шостацька Марія Олександрівна**

*аспірантка кафедри інфекційних хвороб з курсом епідеміології*

*Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова,*

*Вінниця, Україна*

### КОМОРБІДНІ СТАНИ У ПАЦІЄНТІВ ПОХИЛОГО ВІКУ З ГОСТРОЮ КИШКОВОЮ ІНФЕКЦІЄЮ СПРИЧИНЕНОЮ ПРЕДСТАВНИКАМИ УМОВНО-ПАТОГЕННИМИ ФЛОРИ ТА ЇХ РОЛЬ У ПРОГНОЗУВАННІ ЕТІОЛОГІЇ ЗАХВОРЮВАННЯ

**Summary.** 46 elderly patients with acute intestinal infection caused by conditionally pathogenic microorganisms were examined. The first group included 26 (56.52%) examined with acute intestinal infection due to Enterobacteriaceae, the second - 6 (13.04%) with acute intestinal infection caused by Pseudomonadacea, to the third group - 14 (30.44%) patients with Staphylococcus aureus-associated inflammatory process. A burdened comorbid background was observed in 42 (91.30%). The higher risk of acute intestinal infection caused by Pseudomonadacea was recorded in the presence of transient disorders of cerebral circulation and myocardial infarction. Higher chances of acute intestinal infection due to Enterobacteriaceae have been proven in the presence of heart failure, peripheral vascular damage and diabetes without limb damage. The factors of formation of Staphylococcus aureus-associated acute intestinal infection are acute disorders of cerebral circulation with minimal symptoms, presence of dementia, bronchial asthma, chronic nonspecific lung diseases, peptic ulcer and/or duodenum. Therefore, the ability to predict the etiological factor of acute intestinal infection based on the available comorbid conditions has been proved.

**Анотація.** Обстежено 46 пацієнтів похилого віку з гострою кишковою інфекцією спричиненою умовно-патогенними мікроорганізмами. До першої групи включено 26 (56,52 %) обстежених з гострою кишковою інфекцією обумовленою ентеропатогенними кишковими паличками, до другої – 6 (13,04 %) з гострою кишковою інфекцією спричиненою представниками родини Pseudomonadacea, до третьої – 14 (30,44 %) пацієнтів з Staphylococcus aureus-асоційованим запальним процесом. Обтяжений коморбідний фон спостерігали у 42 (91,30 %). Вищий ризик гострої кишкової інфекції спричиненою представниками родини Pseudomonadacea зафіксовано за наявності транзиторних порушень мозкового кровообігу та інфаркту міокарда. Вищі шанси гострої кишкової інфекції обумовленої представниками родини Enterobacteriaceae доведено за наявності серцевої недостатності, ураження периферичних судин та цукрового діабету без ураження кінцівок. Факторами формування Staphylococcus aureus-асоційованої гострою кишковою інфекцією є гостре порушення мозкового кровообігу з мінімальними явищами, наявність деменції, бронхіальної астми, хронічних неспецифічних захворювань легень, виразкової

хвороби шлунку і/чи дванадцятипалої кишки та цирозу печінки без портальної гіпертензії. Отже, доведено можливість прогнозування етіологічного фактору гострої кишкової інфекції на основі наявних коморбідних станів.

*Key words: gut microbiota, old age, comorbidity, acute intestinal infection, opportunistic flora.*

*Ключові слова: мікробіота кишківника, похилий вік, коморбідність, гостра кишкова інфекція, умовно-патогенна флора.*

**Постановка проблеми.** Мікробіота кишківника регулює метаболічні процеси, як на локальному рівні, забезпечуючи абсорбцію мікроелементів, вітамінів та інших нутрієнтів, так і на системному – приймає участь в модуляції чутливості тканинних рецепторів до інсуліну, формуванні системного запалення [1,10]. За відсутності нормальних асоціацій мікроорганізмів в кишківнику підтримання гомеостазу та метаболічних процесів на системному рівні є неможливим. Відомо, що порушення складу мікробіоценозу кишківника, які виникають у пацієнтів похилого віку, пов'язані з високим ризиком його колонізації патогенними та умовно-патогенними мікроорганізмами (УПМ), дисфункцією місцевої імунної системи (GALT), дисрегуляторними змінами моторики та розвитком ряду захворювань шлунково-кишкового тракту, серцево-судинної, імунної систем та інших [1,7]. Вивчення зв'язку між змінами стану кишкової мікробіоти та коморбідними чинниками у пацієнтів похилого віку є актуальною проблемою, оскільки дані фактори є невід'ємними ланками єдиного каскаду процесів організму, які взаємообумовлюють перебіг один одного.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Мікробіота кишківника представляє собою певну мікроекологічну систему в організмі людини, яка перебуває у постійній залежності від гомеостазу макроорганізму, віку, стану здоров'я, режиму та якості харчування, прийому медикаментів, зокрема антибіотиків, клімато-географічних умов та ряду додаткових факторів [1,4,8]. Для мікробіоценозу кишківника здорової дорослої людини характерні висока стабільність його кількісного та якісного складу, однак з віком дана рівновага порушується. Згідно сучасних тверджень, у пацієнтів похилого віку спостерігається зменшення кількості бактерій родів *Bifidobacterium*, *Bacteroides* і *Lactobacillus*, що пов'язують зі зниженням їх адгезивних властивостей, внаслідок зміни структури слизової оболонки товстої кишки. Крім того, доведеним є факт збільшення кількості факультативних анаеробів, що також підтверджує зміни рівноваги мікробіоти з віком [1,8]. Зміни складу мікробіоценозу кишківника асоційовані з розвитком оксидативного стресу, метаболічних порушень та хронічного запального процесу, які у свою чергу є пусковими механізмами розвитку супутніх захворювань [3,5].

У численних дослідженнях підтверджено зв'язок між наявністю змін складу мікробіоти та різними патологічними станами [1,3,6,8,9]. Так, наявність бактерій типу *Proteobacteria* є доведеним

фактором ризику розвитку серцево-судинних захворювань, зокрема атеросклерозу та цукрового діабету 2 типу [2,5,7]. Дисбаланс кишкової мікрофлори розглядають як пусковий механізм розвитку хронічного запалення бронхолегеневої та сечовидільної систем та органів шлунково-кишкового тракту [1,7].

Таким чином, зв'язок між наявністю певних збудників, їх асоціацій та захворюваннями є доведений. Цікавим є дослідження ролі супутніх захворювань у прогнозуванні етіології гострої кишкової інфекції (ГКІ) оскільки, раннє прогнозування етіології дозволить розробити специфічні схеми лікування, які на відміну від сучасних, будуть позбавлені емпіричності у своєму підході.

**Ціль статті.** Проаналізувати коморбідні стани у пацієнтів похилого віку з ГКІ спричиненою представниками умовно-патогенними флори та встановити їх роль у прогнозуванні провідного етіологічного фактору захворювання.

**Викладення основного матеріалу.** В досліджувану групу включено 46 пацієнтів похилого віку з ГКІ спричиненими УПМ, 11 (23,91 %) чоловіків та 35 (76,09 %) жінок, які перебували на стаціонарному лікуванні в інфекційному відділенні Вінницької центральної районної лікарні за період 2008-2018 років. Середній вік хворих становив  $68,67 \pm 6,49$  років. Провідний етіологічний чинник ГКІ визначали з допомогою бактеріологічного методу. З урахуванням виділеного збудника серед обстежених було сформовано 3 групи. До першої групи включено 26 (56,52 %) обстежених з ГКІ обумовленою ентеропатогенними кишковими паличками, до другої 6 (13,04 %) хворих з ГКІ, яку викликали представниками родини *Pseudomonadaceae*, до третьої – 14 (30,44 %) пацієнтів з *Staphylococcus aureus*-асоційованим запальним процесом.

Для оцінки різниці у незалежних сукупностях використовували непараметричний критерій Краскала-Уолліса. Прогнозування провідного етіологічного фактору ГКІ здійснювали на основі аналізу коморбідних станів, шляхом побудови статистичної моделі логістичної регресії, розрахунку відношення шансів (OR) і 95 % довірчих інтервалів (CI). Вірогідність безпомилкового прогнозу встановлювали при  $p \leq 0,05$ . Отримані результати наведені у вигляді середнього арифметичного  $\pm$  середнього квадратичного ( $M \pm SD$ ). Для статистичного аналізу використовували програму Statistica 13.

Обтяжений коморбідний фон спостерігали у переважної більшості 42 (91,30 %) пацієнтів групи, у 4 (8,70 %) – супутні захворювання не зафіксовано

(табл. 1). Середній рівень діагностованих коморбідних станів у групі становив  $2,65 \pm 1,16$  захворювання з розрахунку на одного хворого.

Таблиця 1

**Частота діагностованих коморбідних станів у пацієнтів досліджуваної групи з урахуванням провідного етіологічного фактору**

Частота коморбідних станів	1 група	2 група	3 група	p
відсутні	3 (11,54 %)	0	1 (7,14 %)	0,65
1 захворювання	1 (3,85 %)	1 (16,67 %)	0	0,25
2 захворювання	7 (26,92 %)	2 (33,33 %)	2 (14,29 %)	0,57
3 захворювання	10 (38,46 %)	2 (33,33 %)	6 (42,86 %)	0,92
4 захворювання	5 (19,23 %)	1 (16,67 %)	5 (35,71 %)	0,47
M $\pm$ SD	2,50 $\pm$ 1,21	2,50 $\pm$ 1,05	3,00 $\pm$ 1,11	0,30

У більшості пацієнтів похилого віку з ГКІ обумовленою УПМ – 18 (39,13 %) спостерігали по 3 додаткових захворювання, по 2 патологічних стани зареєстровано у 11 (23,91 %) обстежених групи. Ще у 11 (23,91 %) хворих встановлено по 4 коморбідних стани, у 2 (4,35 %) обстежених – по 1 супутній патології.

При аналізі частоти коморбідних станів у групах хворих похилого віку з ГКІ обумовленою УПМ з урахуванням провідного етіологічного фактору достовірної відмінності не встановлено ( $p > 0,05$ ).

Середній рівень коморбідності у пацієнтів 1 групи становив –  $2,50 \pm 1,21$  захворювання з розрахунку на одного хворого,  $2,50 \pm 1,05$  – у пацієнтів 2 групи, найвищі значення зафіксовано у 3 групі –  $3,00 \pm 1,11$ , однак відмінність між показниками статистично не значуща ( $p = 0,30$ ).

Структура основних коморбідних станів встановлених у обстежених пацієнтів з урахування провідного етіологічного чинника наведена у таблиці 2.

Таблиця 2

**Характеристика коморбідних станів у пацієнтів досліджуваної групи з урахуванням провідного етіологічного фактору**

Супутня патологія	1 група	2 група	3 група	p
Інфаркт міокарда	1 (3,85 %)	3 (50,0 %)	0	0,0007*
Серцева недостатність	21 (80,77 %)	3 (50,0 %)	6 (42,86 %)	0,04*
Ураження периферичних судин	10 (38,46 %)	0	1 (7,14 %)	0,03*
Транзиторне порушення мозкового кровообігу	4 (15,38 %)	4 (66,67 %)	0	0,002*
ГПМК з мінімальними явищами	2 (7,69 %)	0	7 (50,0 %)	0,003*
Деменція	2 (7,69 %)	1 (16,67 %)	5 (35,71 %)	0,09
Бронхіальна астма	1 (3,85 %)	0	4 (28,57 %)	0,04*
Хронічні неспецифічні захворювання легень	5 (19,23 %)	1 (16,67 %)	7 (50,0 %)	0,10
Виразкова хвороба шлунку і/чи дванадцятипалої кишки	2 (7,69 %)	1 (16,67 %)	5 (35,71 %)	0,09
Цироз печінки без портальної гіпертензії	3 (11,54 %)	0	5 (35,71 %)	0,08
ЦД без ураження кінцівок	10 (38,46 %)	1 (16,67 %)	1 (7,14 %)	0,09
ГПМК з геміплегією	0		1 (7,14 %)	0,32
ХНН з рівнем креатиніну більше 3 мг%	2 (7,69 %)			0,46
ЦД з ураженням кінцівок	1 (3,85 %)			0,68
Злоякісні пухлини без метастазів	1 (3,85 %)	1 (16,67 %)		0,25

\*Примітка. Встановлено достовірну відмінність показників при  $p \leq 0,05$ .

Інфаркт міокарда в анамнезі встановлено у 4 (8,70 %) пацієнтів групи – у 3 (50,0 %) представників 2 групи та 1 (3,85 %) обстеженого 1 групи. У 3 групі хворих даного коморбідного фактору не спостерігали. При порівнянні частотних показників достовірно вищу частоту інфаркту міокарда спостерігали у пацієнтів похилого віку з ГКІ обумовленою представниками родини Pseudomonadacea ( $p = 0,0007$ ).

Серцева недостатність діагностована у 30 (65,22 %) обстежених, у переважній більшості пацієнта 1 групи – 21 (80,77 %), 3 (50,0 %) осіб 2 групи та 6 (42,86 %) представників 3 групи, відмінність між групами статистично значуща ( $p = 0,04$ ).

У 11 (23,91 %) хворих встановлено ознаки ураження периферичних судин, які спостерігали переважно у хворих 1 групи – 10 (38,46 %) та 1 (7,14

% обстеженого 3 групи. У 2 групі подібні прояви не встановлено. При порівнянні встановлено достовірно вищу поширеність судинних захворювань у пацієнтів похилого віку з ГКІ спричиненою представниками роду *Enterobacteriaceae* ( $p=0,03$ ).

Транзиторні порушення мозкового кровообігу зафіксовано у 8 (17,39 %) пацієнтів групи, у більшості представників 2 групи – 4 (66,67 %) та 4 (15,38 %) – 1 групи, у 3 групі досліджувані стани не спостерігали. Встановлено достовірну відмінність частотних показників у групах хворих з урахуванням провідного етіологічного фактору ( $p=0,002$ ).

У 9 (19,57 %) пацієнтів групи спостерігали в анамнезі ГПМК з мінімальними явищами, які зафіксовано у 7 (50,0 %) осіб 3 групи та 2 (7,69 %) пацієнтів 1 групи. Доведено достовірно вищу частоту даного стану у групі хворих похилого віку з ГКІ спричиненою представниками роду *Staphylococcus aureus* ( $p=0,003$ ).

Ознаки деменції діагностовано у 8 (17,39 %) обстежених – у 5 (35,71 %) хворих 3 групи, 1 (16,67 %) – 2 групи та 2 (7,69 %) пацієнтів 1 групи. При порівнянні показників достовірної відмінності у групах хворих з урахуванням провідного етіологічного фактору не встановлено ( $p=0,09$ ).

Бронхіальна астма зафіксована у 5 (10,87 %) обстежених, у 4 (28,57 %) осіб 3 групи та 1 (3,85 %) представника 1 групи. При порівнянні частотних показників достовірно вищу частоту бронхіальної астми спостерігали у пацієнтів похилого віку з ГКІ зумовленою представниками роду *Staphylococcus aureus* ( $p=0,04$ ).

Достовірної відмінності у частоті хронічних неспецифічних захворювань легень у досліджуваних групах хворих похилого віку з ГКІ не встановлено ( $p=0,10$ ). Хронічні неспецифічні захворювання респіраторного тракту спостерігали у 13 (28,26 %) пацієнтів групи – у 7 (50,0 %) осіб 3 групи, 1 (16,67 %) обстеженого 2 групи та 5 (19,23 %) хворих 1 групи.

Виразкову хворобу шлунку і/чи дванадцятипалої кишки діагностовано у 8 (17,39 %) обстежених, більшість з яких представники 3 групи – 5 (35,71 %), у 2 (7,69 %) хворих 1 групи та 1 (16,67 %) особи 2 групи. При порівнянні частоти досліджуваного фактору у групах достовірної відмінності не встановлено ( $p=0,09$ ).

У 8 (17,39 %) хворих встановлено цироз печінки без ознак портальної гіпертензії. Досліджуваний фактор спостерігали у 5 (35,71 %) осіб 3 групи та 3 (11,54 %) представників 1 групи. Достовірної відмінності між встановленими частотними показниками не зафіксовано ( $p=0,08$ ).

ЦД без ураження кінцівок спостерігали у 12 (26,09 %) осіб досліджуваної групи, більшість з пацієнтів належала до 1 групи – 10 (38,46 %) та по 1 представнику 2 та 3 груп – 1 (16,67 %) та 1 (7,14 %) відповідно. Аналізуючи частоту ЦД без ураження кінцівок у групах з урахуванням етіологічного фактору достовірної відмінності не встановлено ( $p=0,09$ ).

У 1 (7,14 %) обстеженого 3 групи зафіксовано в анамнезі ГПМК з геміплегією чи параплегією, в 1 та 2 групах даний фактор не встановлено. Відмінність між значеннями статистично не значуща ( $p=0,32$ ).

ХНН з рівнем креатиніну більше 3 мг% діагностовано у 2 (7,69 %) хворих 1 групи, в інших групах подібних ознак не спостерігали, достовірної відмінності у групах не встановлено ( $p=0,46$ ).

У 1 (3,85 %) представника 1 групи встановлено наявність ЦД з ураженням кінцівок, у 2 та 3 групах даний фактор не зафіксовано. Достовірної відмінності досліджуваного показника у групах не спостерігали ( $p=0,68$ ).

Наявність злоякісних пухлин без метастазів зафіксовано у 2 (4,35 %) обстежених – у 1 (3,85 %) особи 1 групи та 1 (16,67 %) хворого 2 групи. Достовірної відмінності між вказаними показниками не встановлено ( $p=0,25$ ).

Наступним етапом, аналізуючи прогностичну цінність досліджуваних коморбідних станів встановлено, що наявність інфаркту міокарда в анамнезі у пацієнтів похилого віку асоційована з достовірно вищими шансами формування ГКІ зумовленої представниками родини *Pseudomonadaceae* ( $OR=39,0$ ,  $CI$  (2,83-536,73),  $p=0,002$ ) (табл. 3). Крім того, вищий ризик ГКІ спричиненою представниками родини *Pseudomonadaceae* зафіксовано у пацієнтів похилого віку за наявності транзиторних порушень мозкового кровообігу ( $OR=18,0$ ,  $CI$  (2,33-138,88),  $p=0,003$ ).

Наявність серцевої недостатності у пацієнтів досліджуваної групи достовірно підвищує ризик розвитку ГКІ обумовленої представниками родини *Enterobacteriaceae* ( $OR=5,13$ ,  $CI$  (1,33-19,83),  $p=0,01$ ) та знижує шанси *Staphylococcus aureus*-асоційованої інфекції ( $OR=0,25$ ,  $CI$  (0,06-0,98),  $p=0,04$ ).

Достовірно вищі шанси формування ГКІ обумовленої представниками родини *Enterobacteriaceae* доведено також у хворих похилого віку за наявності ураження периферичних судин ( $OR=11,88$ ,  $CI$  (1,29-109,52),  $p=0,005$ ) та ЦД без ураження кінцівок ( $OR=5,63$ ,  $CI$  (1,02-31,03),  $p=0,02$ ).

**Прогнозування провідного етіологічного фактору на основі встановлених коморбідних станів у пацієнтів досліджуваної групи**

Супутня патологія	1 група	2 група	3 група
Інфаркт міокарда	p=0,18	p=0,002* OR=39,0 CI 2,83-536,73	p=0,08
Серцева недостатність	p=0,01* OR=5,13 CI 1,33-19,83	p=0,41	p=0,04* OR=0,25 CI 0,06-0,98
Ураження периферичних судин	p=0,005* OR=11,88 CI 1,29-109,52	p=0,06	p=0,06 OR=0,17 CI 0,02-1,57
Транзиторне порушення мозкового кровообігу	p=0,68	p=0,003* OR=18,0 CI 2,33-138,88	p=0,01
ГПМК з мінімальними явищами	p=0,02* OR=0,15 CI 0,03-0,90	p=0,09	p=0,0009* OR=15,0 CI 2,42-92,95
Деменція	p=0,046 OR=0,19 CI 0,03-1,15	p=0,96	p=0,04* OR=5,37 CI 1,02-28,26
Бронхіальна астма	p=0,08	p=0,22	p=0,01* OR=12,40 CI 1,16-132,58
Хронічні неспецифічні захворювання легень	p=0,12	p=0,48	p=0,03* OR=4,33 CI 1,06-17,78
Виразкова хвороба шлунку і/чи дванадцятипалої кишки	p=0,046 OR=0,19 CI 0,03-1,15	p=0,96	p=0,04* OR=5,37 CI 1,02-28,26
Цироз печінки без портальної гіпертензії	p=0,23	p=0,12	p=0,04* OR=5,37 CI 1,02-28,26
ЦД без ураження кінцівок	p=0,02* OR=5,63 CI 1,02-31,03	p=0,56	p=0,04 OR=0,15 CI 0,02-1,35
ГПМК з геміплегією	p=0,19	p=0,59	p=0,12
ХНН з рівнем креатиніну більше 3 мг%	p=0,13	p=0,45	p=0,22
ЦД з ураженням кінцівок	p=0,28	p=0,59	p=0,39
Злоякісні пухлини без метастазів	p=0,85	p=0,19	p=0,22

Натомість фактором, який достовірно знижує ризик розвитку ГКІ обумовленої представниками родини Enterobacteriaceae є зафіксоване в анамнезі ГПМК з мінімальними явищами (OR=0,15, CI (0,03-0,90), p=0,02).

До факторів, які асоційовані з вищими шансами формування ГКІ обумовленої представниками родини Staphylococcaceae належать наступні: зафіксоване в анамнезі ГПМК з мінімальними явищами (OR=15,0, CI (2,42-92,95), p=0,0009), наявність деменції (OR=5,37, CI (1,02-28,26), p=0,04), бронхіальної астми (OR=12,40, CI (1,16-132,58), p=0,01), хронічних неспецифічних захворювань легень (OR=4,33, CI (1,06-17,78), p=0,03), виразкової хвороби шлунку і/чи дванадцятипалої кишки (OR=5,37, CI (1,02-28,26), p=0,04) та цирозу печінки без портальної гіпертензії (OR=5,37, CI (1,02-28,26), p=0,04).

**Висновки.** Таким чином, в дослідженні вдалося довести можливість раннього прогнозування провідного етіологічного фактору ГКІ спричиненою представниками умовно-патогенними флори у пацієнтів похилого віку на основі вивчення наявних коморбідних станів.

Дослідження зв'язку між складом мікробіоти кишківника та поліморбідністю пацієнтів похилого віку потребують подальшого вивчення, що в перспективі дозволить розробити ефективні та специфічні схеми лікування з урахуванням етіології провідного збудника та адаптаційних можливостей пацієнтів старшої вікової групи.

**Список літератури:**

1. Егштян Л.В., Ткачева О.Н., Кафарская Л.И., Шкопоров А.Н., Тяхт А.В. Изменения кишечной микрофлоры, ассоциированные с

возрастом и образом жизни // Ожирение и метаболизм. 2015. №12(2). С.3-9 [Egshatyan LV, Tkacheva ON, Kafarskaya LI, Shkaporov AN, Tyah AV Izmeneniya kishhechnoj mikroflory, associirovannye s vozrastom i obrazom zhizni. Ozhirenie i metabolizm. 2015;12(2):3-9. (in Russ).] DOI: 10.14341/OMET201523-9

2. Килимнюк Л.О. Прогнозування порушення зрощення переломів на основі аналізу факторів ризику детермінованих особливостями пацієнта // Український науково-медичний молодіжний журнал. 2017. № 3 (102). С. 15-19. [Kylymniuk L.O. Predicting fracture failure based on an analysis of risk factors determined by patient characteristics. Ukrainian scientific medical youth journal. 2017;3(102):15-19 (in Ukr).]

3. Моложавая О.С., Ивахнюк Т.В., Макаренко А.Н. Влияние физиологического старения организма на микрофлору желудочно-кишечного тракта // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник української медичної стоматологічної академії. 2016. №1 (53). С.304-313 [Molozhavaya O.S., Ivahnyuk T.V., Makarenko A.N. Vliyanie fiziologicheskogo stareniya organizma na mikrofloru zheludochno-kishechnogo trakta // Aktual'ni problemi suchasnoi medicini: Visnik ukraïns'koï medichnoï stomatologichnoï akademii. 2016;1(53):304-313 (In Russ).] <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-fiziologicheskogo-stareniya-organizma-na-mikrofloru-zheludochno-kishechnogo-trakta>

4. Durack J, Lynch SV. The gut microbiome: Relationships with disease and opportunities for therapy. J. Exp. Med. 2019;1-21. <http://doi.org/10.1084/jem.20180448>

5. Mandal S, Van Treuren W, White RA, et al. Analysis of composition of microbiomes: a novel method for studying microbial composition. Microbial ecology in health and disease. 2015;26:27663. doi:10.3402/mehd.v26.27663.

6. Obata Y, Pachnis V. The Effect of Microbiota and the Immune System on the Development and Organization of the Enteric Nervous System. Gastroenterology. 2016;151(5):836-844.

7. Shondelmyer K, Knight R, Sanivarapu A, et al. Ancient Thali Diet: Gut Microbiota, Immunity, and Health. The Yale journal of biology and medicine. 2018;91(2):177-184.

8. Simon AK, Hollander GA, McMichael A. Evolution of the immune system in humans from infancy to old age. Proc. Biol. Sci. 2015;282:20143085. <https://doi.org/10.1098/rspb.2014.3085>

9. Ticinesi A, Milani C, Lauretani F, et al. Gut microbiota composition is associated with polypharmacy in elderly hospitalized patients. Sci. Rep. 2017;7:11102. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-10734-y>

10. Yoo BB, Mazmanian SK. The Enteric Network: Interactions between the Immune and Nervous Systems of the Gut. Immunity. 2017;46(6):910-926.

# НАУКИ О ЗЕМЛЕ

УДК 624  
ГРНТИ 52.01.85

**Nikitina S. I.**

*student, 3 courses of the ITb-171.2 group,  
branch of the Kuzbass State Technical University  
them. T.F. Gorbachev in the city of Prokopyevsk,  
Russia, the city of Prokopyevsk*

**Kononov M. A.**

*student, 3 courses of the ITb-171.2 group,  
branch of the Kuzbass State Technical University  
them. T.F. Gorbachev in the city of Prokopyevsk,  
Russia, the city of Prokopyevsk*

**Stepanov Y. A.**

*dr. Sciences, Professor,  
UNESCO Chair in Information Computer Technologies,  
Kemerovo State University,  
Russia, the city of Kemerovo*

## CREATION OF A SYSTEM OF AUTOMATED MONITORING AND ACCOUNTING OF ROOF OFFSETS OF UNDERGROUND PRODUCTS

**Никитина Светлана Игоревна**

*студент, 3 курса группы ИТб-171.2,  
филиал Кузбасского государственного технического университета  
им. Т.Ф. Горбачева в г. Прокопьевске,  
Россия, г. Прокопьевск*

**Кононов Михаил Алексеевич**

*студент, 3 курса группы ИТб-171.2,  
филиал Кузбасского государственного технического университета  
им. Т.Ф. Горбачева в г. Прокопьевске,  
Россия, г. Прокопьевск*

**Степанов Юрий Александрович**

*д-р тех. наук, профессор кафедры  
ЮНЕСКО по информационным вычислительным технологиям,  
Кемеровский государственный университет,  
Россия, г. Кемерово*

## СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МОНИТОРИНГА И УЧЕТА СМЕЩЕНИЙ КРОВЛИ ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТОК

**Annotation.** The article considers the need for continuous monitoring of the state of the roof of the mine workings in order to increase safety during mining operations. It is shown that for high rates of advancement of treatment works, an improvement of the system for monitoring the roofing of workings is required. Existing methods for controlling displacements of roof rocks are described, and their disadvantages are given. An idea is given of an automated system for monitoring workplace roof displacements. The stages of creating the system as a whole are considered, including the choice of a linear motion sensor, a platform for software development, and a programming language. The program interface is presented, which reflects the output of the sensor readings to the monitors of the mountain dispatcher.

**Аннотация.** В статье рассматривается необходимость непрерывного контроля за состоянием кровли горных выработок, для повышения безопасности при ведении горных работ. Показывается, что для высоких темпов продвижения очистных работ требуется улучшение системы контроля за кровлей выработок. Описываются существующие способы контроля смещений пород кровли, приводятся их недостатки. Дается представление об автоматизированной системе мониторинга смещений кровли выработок. Рассматриваются этапы создания системы в целом, включая выбор датчик линейных движений, платформы для разработки программного обеспечения, языка программирования. Приводится интерфейс программы, который отражает вывод показания датчика на мониторы горного диспетчера.

**Key words:** *automated system, software, linear motion sensors, deep reference stations, roof condition, control system.*

*Ключевые слова: автоматизированная система, программное обеспечение, датчики линейного движения, глубинные реперные станции, состояние кровли, система контроля.*

В последние годы, в связи с расширением топливно-энергетического баланса страны, все больше расширяется добыча угля. Процесс выемки полезных ископаемых сопровождается большим количеством таких опасных процессов как горные удары, выбросы метана, обрушение боковых пород и т.п. Переход угольной промышленности на высокоинтенсивные технологии выемки угля напрямую связан с проблемой обеспечения стабильной и безопасной высокопроизводительной работы комплексно-механизированных забоев, которая может быть решена на основе компьютерного моделирования и прогнозирования динамики состояния угленосного массива. Одной из проблем, снижающих эффективность внедрения перечисленных мероприятий, является отсутствие предварительного прогноза динамики обрушения горных пород при проектировании и эксплуатации горнотехнических комплексов. Непредсказуемое обрушение пород кровли было признано в качестве основной опасности при добычи полезных ископаемых на угольных шахтах.

На угольных предприятиях разных стран, занимающиеся выемкой полезных ископаемых, по данным международного статистического института, ежегодно происходит до 96 аварийных происшествий. Как минимум 15% аварий (в том числе и в России) являются причиной гибели людей. Например, в Китае из-за обрушения пород кровли погибло 43% рабочих от общей смертности на угольных предприятиях за последнее десятилетие [1].

В целях обеспечения безопасности ведения горных работ при отработки длинными забоями, необходимо вести мониторинг состояния пород кровли, как в подготовительных выработках, так и на отработанных участках. Ожидается, что это обеспечит своевременную и точную информацию об устойчивости кровли и уменьшить риск разрушения кровли. Тем не менее, традиционные методы мониторинга, которые положились на ручные измерения не могут выполнить эту задачу.

Помимо этого, на сегодняшний день на предприятиях, добывающих уголь подземным способом, для контроля за смещениями горных пород в выработках используются реперные глубинные станции, которые дают при визуальном контакте выявлять смещение горной массы. Метод визуального контроля при помощи глубинных реперных станций заключается в наблюдении за сдвижением горных пород путем записи показаний при перемещениях реперов, закрепляемых в шпуре кровли на соответствующем расстоянии.

На данный момент этот метод стал неактуальным и имеет ряд недостатков:

1. Для конкретной информации следует постоянно наблюдать за реперами, то есть необходимо непрерывно фиксировать возникающие смещения.

2. Не знания точного времени возникновения смещения горной массы, а также отсутствие информации о скорости ее смещения [2, с. 114–118].

Исходя из указанного, следует отметить, что инженерно-технический работник участка, контролирующий положение реперных глубинных станций в течение смены, и при внезапном и значительном смещении горных пород кровли может не успеть предупредить других сотрудников шахты. Как правило, это делает горный мастер раз в смену, и сказать за какое время произошло перемещение, никак не является возможным.

Результаты исследователей, демонстрируют значимость создания автоматизированной системы мониторинга, с различными методами реализации [3]. Поэтому главной задачей является создание полноценной автоматической системы мониторинга и учета смещений кровли подземных выработок, которая может предоставлять непрерывные данные в режиме реального времени, в том числе смещение и стрессовую нагрузку на кровельные болты, с целью улучшения безопасности ведения горных работ, что напрямую станет содержать в себе:

1. датчики смещения;
2. передающие устройства;
3. каналы связи;
4. программное обеспечение.

Непосредственная работа по созданию автоматизированной системы мониторинга станет включать соответствующие этапы:

1. выбор замещающего датчика смещения;
2. выбор передающего устройства;
3. определение способа передачи данных;
4. разработка программного обеспечения.

Датчик движения – это устройство, предназначенное для определения величины линейного или же углового механического движения какого-нибудь объекта. Следует обозначить, что все датчики движения можно разделить на две ведущих категории – датчики линейного движения и датчики углового движения. Из всех имеющихся типов датчиков нам больше всего подходят датчики линейного движения.

Проведя анализ преимуществ и недостатков всевозможных преобразователей, сравнительно важных характеристик можно сделать вывод, что более приемлемыми в качестве датчика смещения кровли считаются емкостные датчики линейных движений с изменяющейся площадью пластин. Главные выдающиеся качества емкостных преобразователей – простота устройства, высокая чувствительность, малое потребление энергии, отсутствие подвижных контактов, сравнительная простота изготовления, мелкие габариты и вес, долгий срок эксплуатации.

Для разработки программного обеспечения была построена общая схема представления

системы в целом, которая представлена на рисунке 1.

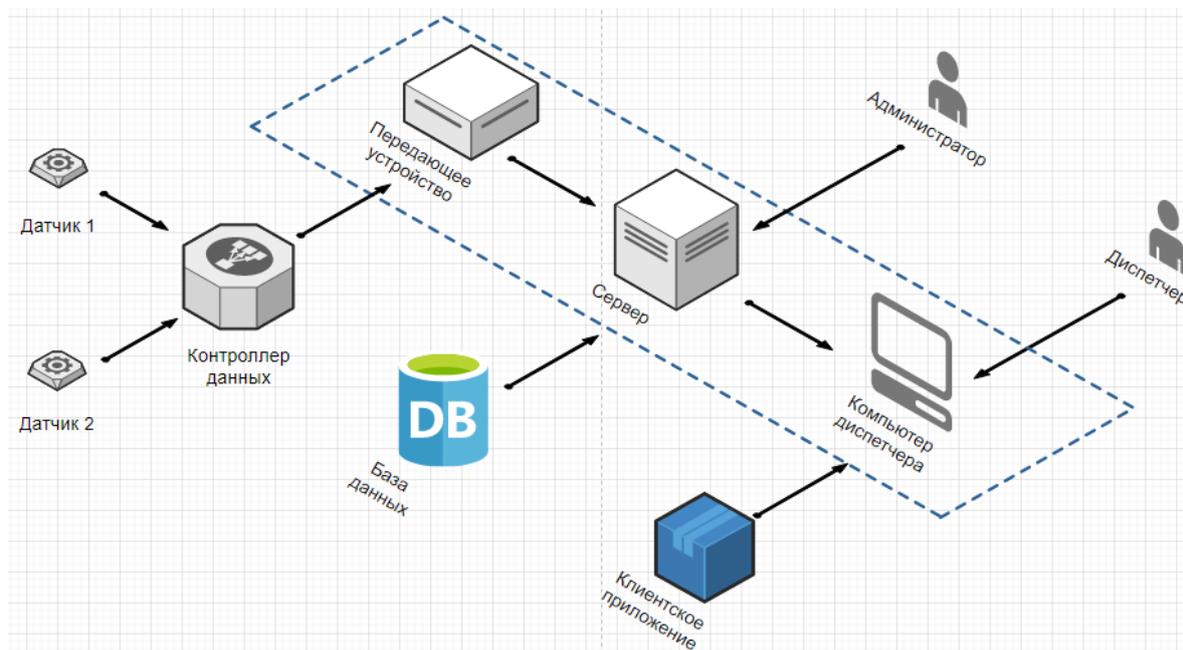


Рис. 1. Схема представления системы

На стадии разработки программного обеспечения в первую очередь была проанализирована предметная область. Более значительный момент, на который мы обратили внимание - довольно большие объемы информации, а еще было принято решение хранить все неповторяющийся зафиксированные показания смещений горной массы, принятые с каждого датчика смещения.

Архитектура разрабатываемой информационной системы - архитектура клиент-сервера. Данную архитектуру осуществляет система управления базами данных (СУБД) MSSQL Server.

Применение данной СУБД обеспечит следующие функции:

1. обеспечивает целостность базы данных;
2. обеспечивает быстрое восстановление впоследствии всевозможных сбоев (аппаратных и программных);
3. обеспечивает резервное копирование;
4. обеспечивает высокую надежность работы;
5. обеспечивает высокую производительность [4].

В процессе разработки БД было принято решение создать для каждого датчика собственную таблицу, а для фиксированного смещения общую таблицу и таким образом пользователь выбирает ID датчика. По ID выбранного датчика выводит список смещение для этого датчика. Требование целостности – к содержанию таблицы обязательно должны относиться показания уровня 1, показания уровня 2, дата и время получения показания, для двухуровневых датчиков. В результате получили рациональную базу хранения информации, которая

может войти в состав геоинформационной системы предприятия [5].

После реализации хранилища данных, далее следует процесс создания непосредственно самой программы. В качестве технологии взаимодействия пользовательских компонент с данными выбрана технология ADO.NET – основная модель доступа к данным для приложений, основанных на Microsoft.NET. Выбор технологии основан на выборе операционной системы. В качестве среды программирования выбираем Visual Studio, а в качестве языка C#. Этот язык и среда считаются универсальными инструментами программирования, поэтому они подходят для решения поставленной задачи по созданию системы. Разработка модели реализации имеет возможность быть представлена как описание компонентов, реализующих классы граничных объектов и классы сущности.

Для каждой формы и закладки на форме определен состав взаимодействий с пользователем, благодаря которым исполняется процесс приема и учета показаний датчиков, а также уведомление диспетчера о смещениях каждого датчика на конкретном участке.

Для выполнения каждого функционального требования выделим по отдельному сценарию. Сценарий для выполнения функционального требования поиска показаний выбранного датчика за все время. Для реализации данного сценария, в базе данных, была создана хранимая процедура, которая может вызываться в программе, созданной на платформе Windows. Для того, чтобы пользователю увидеть показания достаточно выбрать датчик, который ему нужен. При нажатии на датчик, всплывает окно, в котором есть вкладки

показания и данные о датчике. По данным показания рисуется график, по которому можно отслеживать как происходит смещение горной массы.

В составе разрабатываемой системы выделяются: клиентская компонента и серверная компонента. В серверной компоненте реализуется сценарии, связанные с доступом к данным. В клиентской компоненте реализуется представление данных в удобном для пользователя виде, и производится выбор выполняемых действий. Разработанный интерфейс программы представлен на рисунке 2.

В представленном интерфейсе программы отображены датчики, на каждом из которых имеется индикатор. Индикатор отображает один из трех цветов: зеленый – допустимый предел смещений пород кровли, желтый – опасный предел смещений, красный – критический предел смещений. В случае появления на датчике красного индикатора, срабатывает у диспетчера световая и звуковая сигнализация. Это позволит руководству горного участка оперативно принимать корректирующие мероприятия по восстановлению безаварийный условий ведения горных работ или оповестить работников шахты о срочной эвакуации.

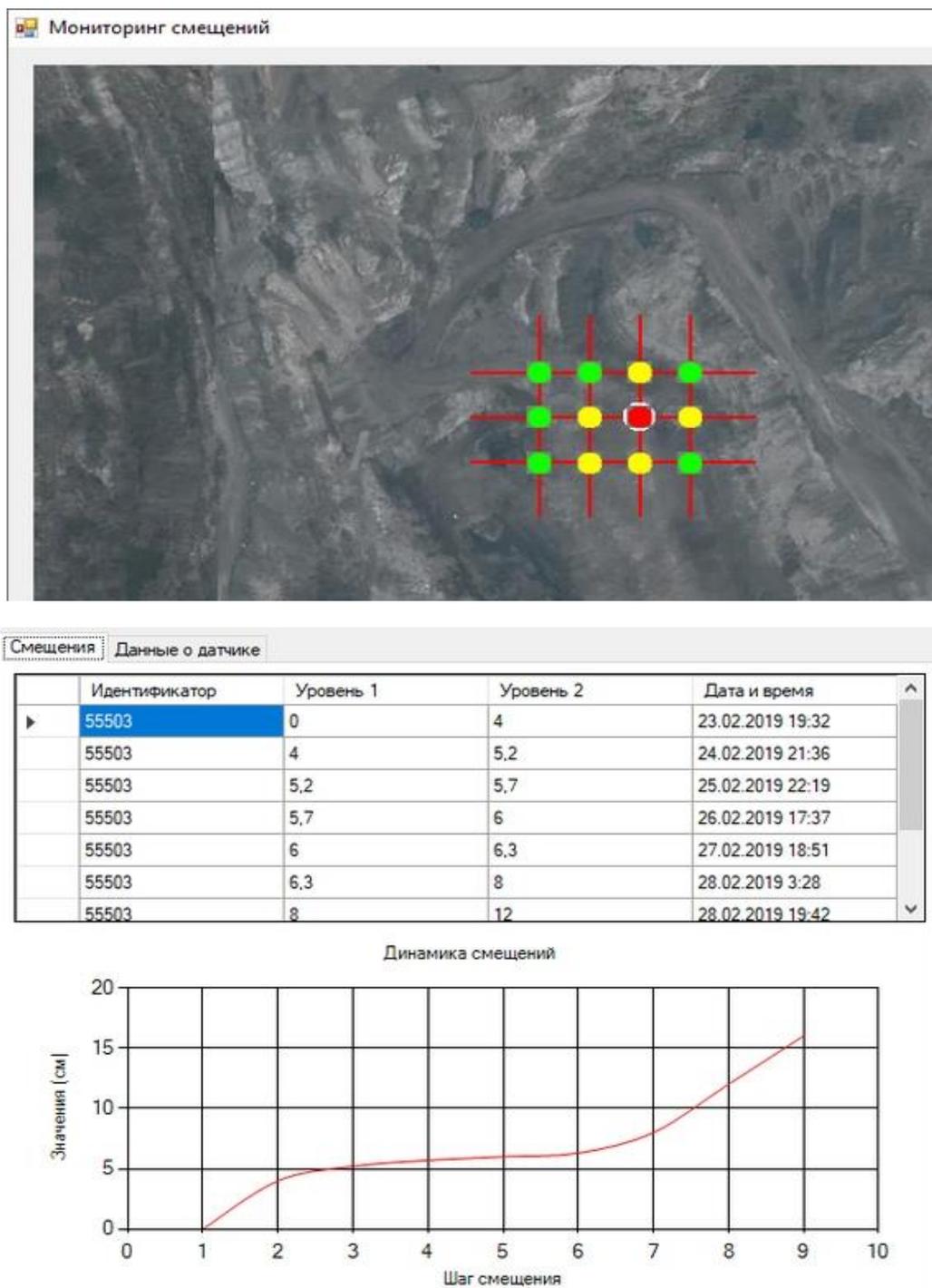


Рис. 2. Интерфейс программы

В связи с возможным возникновением необходимости работы с полученными данными, включая обработку и анализ, было принято решение комплексно экспортировать получаемые данные в форматы различных СУБД. Поскольку получаемые результаты анализа формируются по различным запросам и их требуется вставлять в различные виды отчетов, то для реализации вывода данных в документ формата Microsoft Word и Microsoft Excel на форме присутствует кнопка «Сделать отчёт», в которой можно будет выбрать нужный пользователю формат.

В результате проведенной работы создана первая версия системы мониторинга и учета показания смещений в кровли горных выработок, которая позволит фиксировать изменения состояния кровли подземных горных выработок в режиме реального времени. На основании накапливаемой информации возможно прогнозирование поведения кровли в подобных горно-геологических условиях, а также проведение анализа причин, предшествующих изменению состояния кровли. Это позволит заняться прогнозированием поведения пород на различных участках выемочных работ [6].

Эта система будет использоваться для проведения точных, надежных и постоянных онлайн мониторингов. Мониторинг кровли с помощью датчиков облегчает предотвращение катастрофического обрушения кровли, что приводит к безопасности самой кровли и безопасности работников угледобывающих предприятий.

По сравнению с традиционными инструментами мониторинга данная автоматизированная система имеет ряд явных преимуществ. Кроме того, непрерывный сбор данных в режиме реального времени может позволить диспетчерам шахт увидеть потенциальные опасности с кратчайшим временем

откликнуться на них. На основе анализа ретроспективных данных возможно проведение предварительного прогноза динамики обрушения горных пород при проектировании и эксплуатации горнотехнических комплексов.

#### Список литературы

1. Kun, P. Statistical analysis of coalmine accidents and its countermeasures. *China Coal* 2015, 41, 114–118
2. A Fiber Bragg Grating-Based Monitoring System for Roof Safety Control in Underground Coal Mining. Yiming Zhao, Nong Zhang, Guangyao Si. *Sensors (Basel)*. 2016 Oct; 16 (10): 1759. (accessed 25.05.20).  
[https://www.researchgate.net/publication/309364835\\_A\\_Fiber\\_Bragg\\_Grating-Based\\_Monitoring\\_System\\_for\\_Roof\\_Safety\\_Control\\_in\\_Underground\\_Coal\\_Mining](https://www.researchgate.net/publication/309364835_A_Fiber_Bragg_Grating-Based_Monitoring_System_for_Roof_Safety_Control_in_Underground_Coal_Mining)
3. Предотвращение динамических и газодинамических явлений при подземной разработке угольных пластов / Е.А. Плотников, В.В. Дырдин, И.С. Елкин, Т.Н. Гвоздкова. - Кемерово: Кузбассвуиздат, 2010. - 159 с.
4. Работа с серверами автоматизации Word и Excel в Visual Studio .Net) [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://wladm.narod.ru/C\\_Sharp/componentbegin.html](http://wladm.narod.ru/C_Sharp/componentbegin.html)
5. Степанов, Ю.А. Структура региональной геоинформационной системы при ведении выемочных работ угледобывающих предприятий [Текст] / Ю.А. Степанов // Научно технический журнал Геоинформатика. - Москва, 2012. – №1. – С. 36-41
6. Макаров П.В., Смолин И.Ю., Евтушенко Е.П., Трубицын А.А., Трубицына Н.В., Ворошилов С.П. Моделирование обрушения кровли над выработанным пространством // Физ. мезомех. 2008. Т. 1. № 1. С. 44-50.

#5(57), 2020 часть 2

Восточно Европейский научный журнал  
(Санкт-Петербург, Россия)  
Журнал зарегистрирован и издается в России В  
журнале публикуются статьи по всем научным  
направлениям.  
Журнал издается на русском, английском и  
польском языках.

Статьи принимаются до 30 числа каждого  
месяца.  
Периодичность: 12 номеров в год.  
Формат - А4, цветная печать  
Все статьи рецензируются  
Бесплатный доступ к электронной версии  
журнала.

Редакционная коллегия

Главный редактор - Адам Барчук

Миколай Вишневецки

Шимон Анджеевский

Доминик Маковски

Павел Левандовски

Ученый совет

Адам Новицки (Варшавский университет)

Михал Адамчик (Институт международных  
отношений)

Питер Коэн (Принстонский университет)

Матеуш Яблоньски (Краковский  
технологический университет имени  
Тадеуша Костюшко)

Петр Михалак (Варшавский университет)

Ежи Чарнецкий (Ягеллонский университет)

Колуб Френнен (Тюбингенский  
университет)

Бартош Высоцкий (Институт  
международных отношений)

Патрик О'Коннелл (Париж IV Сорбонна)

Мацей Качмарчик (Варшавский  
университет)

#5(57), 2020 part 2

Eastern European Scientific Journal  
(St. Petersburg, Russia)  
The journal is registered and published in Russia  
The journal publishes articles on all scientific  
areas.  
The journal is published in Russian, English  
and Polish.

Articles are accepted till the 30th day of each  
month.  
Periodicity: 12 issues per year.  
Format - A4, color printing  
All articles are reviewed  
Free access to the electronic version of journal

Editorial

Editor-in-chief - Adam Barczuk

Mikolaj Wisniewski

Szymon Andrzejewski

Dominik Makowski

Pawel Lewandowski

Scientific council

Adam Nowicki (University of Warsaw)

Michal Adamczyk (Institute of International  
Relations)

Peter Cohan (Princeton University)

Mateusz Jablonski (Tadeusz Kosciuszko  
Cracow University of Technology)

Piotr Michalak (University of Warsaw)

Jerzy Czarnecki (Jagiellonian University)

Kolub Frennen (University of Tübingen)

Bartosz Wysocki (Institute of International  
Relations)

Patrick O'Connell (Paris IV Sorbonne)

Maciej Kaczmarczyk (University of Warsaw)

**Давид Ковалик (Краковский  
технологический университет им. Тадеуша  
Костюшко)**

**Питер Кларквуд (Университетский  
колледж Лондона)**

**Игорь Дзедзич (Польская академия наук)**

**Александр Климек (Польская академия  
наук)**

**Александр Роговский (Ягеллонский  
университет)**

**Кехан Шрайнер (Еврейский университет)**

**Бартош Мазуркевич (Краковский  
технологический университет им. Тадеуша  
Костюшко)**

**Энтони Маверик (Университет Бар-Илан)**

**Миколай Жуковский (Варшавский  
университет)**

**Матеуш Маршалек (Ягеллонский  
университет)**

**Шимон Матысяк (Польская академия  
наук)**

**Михал Невядомский (Институт  
международных отношений)**

**Главный редактор - Адам Барчук**

1000 экземпляров.

Отпечатано в ООО «Логика+»

198320, Санкт-Петербург,

Город Красное Село,

ул. Геологическая,

д. 44, к. 1, литера А

«Восточно Европейский Научный Журнал»

Электронная почта: [info@eesa-journal.com](mailto:info@eesa-journal.com),

<https://eesa-journal.com/>

**Dawid Kowalik (Kracow University of  
Technology named Tadeusz Kościuszko)**

**Peter Clarkwood (University College London)**

**Igor Dzedzic (Polish Academy of Sciences)**

**Alexander Klimek (Polish Academy of  
Sciences)**

**Alexander Rogowski (Jagiellonian University)**

**Kehan Schreiner (Hebrew University)**

**Bartosz Mazurkiewicz (Tadeusz Kościuszko  
Cracow University of Technology)**

**Anthony Maverick (Bar-Ilan University)**

**Mikołaj Żukowski (University of Warsaw)**

**Mateusz Marszałek (Jagiellonian University)**

**Szymon Matysiak (Polish Academy of  
Sciences)**

**Michał Niewiadomski (Institute of  
International Relations)**

**Editor in chief - Adam Barczuk**

1000 copies.

Printed by Logika + LLC

198320, Region: St. Petersburg,

Locality: Krasnoe Selo Town,

Geologicheskaya 44 Street,

Building 1, Litera A

"East European Scientific Journal"

Email: [info@eesa-journal.com](mailto:info@eesa-journal.com),

<https://eesa-journal.com/>