



**New Day in Medicine**  
**Новый День в Медицине**

**NDM**



# TIBBIYOTDA YANGI KUN

Ilmiy referativ, marifiy-ma'naviy jurnal



**AVICENNA-MED.UZ**



ISSN 2181-712X.  
EISSN 2181-2187

**4 (90) 2026**

**Сопредседатели редакционной коллегии:**

**Ш. Ж. ТЕШАЕВ,  
А. Ш. РЕВИШВИЛИ**

Ред. коллегия:  
М.И. АБДУЛЛАЕВ  
А.А. АБДУМАЖИДОВ  
Р.Б. АБДУЛЛАЕВ  
Л.М. АБДУЛЛАЕВА  
А.Ш. АБДУМАЖИДОВ  
М.А. АБДУЛЛАЕВА  
Х.А. АБДУМАДЖИДОВ  
Б.З. АБДУСАМАТОВ  
У.О. АБИДОВ  
М.М. АКБАРОВ  
Х.А. АКИЛОВ  
М.М. АЛИЕВ  
С.Ж. АМИНОВ  
Ш.Э. АМОИВ  
Ш.М. АХМЕДОВ  
Ю.М. АХМЕДОВ  
С.М. АХМЕДОВА  
Т.А. АСКАРОВ  
М.А. АРТИКОВА  
Д.Т. АШУРОВА  
Ж.Б. БЕКНАЗАРОВ (главный редактор)  
Е.А. БЕРДИЕВ  
Б.Т. БУЗРУКОВ  
Р.К. ДАДАБАЕВА  
М.Н. ДАМИНОВА  
К.А. ДЕХКОНОВ  
Э.С. ДЖУМАБАЕВ  
А.А. ДЖАЛИЛОВ  
Н.Н. ЗОЛотова  
А.Ш. ИНОЯТОВ  
С. ИНДАМИНОВ  
А.И. ИСКАНДАРОВА  
А.С. ИЛЪЯСОВ  
Э.Э. КОБИЛОВ  
А.М. МАННАНОВ  
Д.М. МУСАЕВА  
Т.С. МУСАЕВ  
М.Р. МИРЗОЕВА  
Ф.Г. НАЗИРОВ  
Н.А. НУРАЛИЕВА  
Ф.С. ОРИПОВ  
Б.Т. РАХИМОВ  
Х.А. РАСУЛОВ  
Ш.И. РУЗИЕВ  
С.А. РУЗИБОВЕВ  
С.А. ГАФФОРОВ  
С.Т. ШАТМАНОВ (Кыргызстан)  
Ж.Б. САТТАРОВ  
Б.Б. САФОВЕВ (отв. редактор)  
И.А. САТИВАЛДИЕВА  
Ш.Т. САЛИМОВ  
Д.И. ТУКСАНОВА  
М.М. ТАДЖИЕВ  
А.Ж. ХАМРАЕВ  
Б.Б. ХАСАНОВ  
Д.А. ХАСАНОВА  
Б.З. ХАМДАМОВ  
Э.Б. ХАККУЛОВ  
Г.С. ХОДЖИЕВА  
А.М. ШАМСИЕВ  
А.К. ШАДМАНОВ  
Н.Ж. ЭРМАТОВ  
Б.Б. ЕРГАШЕВ  
Н.Ш. ЕРГАШЕВ  
И.Р. ЮЛДАШЕВ  
Д.Х. ЮЛДАШЕВА  
А.С. ЮСУПОВ  
Ш.Ш. ЯРИКУЛОВ  
М.Ш. ХАКИМОВ  
Д.О. ИВАНОВ (Россия)  
К.А. ЕГЕЗАРЯН (Россия)  
DONG JINCHENG (Китай)  
КУЗАКОВ В.Е. (Россия)  
Я. МЕЙЕРНИК (Словакия)  
В.А. МИТИШ (Россия)  
В.И. ПРИМАКОВ (Беларусь)  
О.В. ПЕШИКОВ (Россия)  
А.А. ПОТАПОВ (Россия)  
А.А. ТЕПЛОВ (Россия)  
Т.Ш. ШАРМАНОВ (Казахстан)  
А.А. ЩЕГОЛОВ (Россия)  
С.Н. ГУСЕЙНОВА (Азербайджан)  
Prof. Dr. KURBANHAN MUSLUMOV (Azerbaijan)  
Prof. Dr. DENIZ UYAK (Germany)

**ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН  
НОВЫЙ ДЕНЬ В МЕДИЦИНЕ  
NEW DAY IN MEDICINE**

*Илмий-рефератив, маънавий-маърифий журнал  
Научно-реферативный,  
духовно-просветительский журнал*

**УЧРЕДИТЕЛИ:**

**БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ  
ООО «ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН»**

Национальный медицинский  
исследовательский центр хирургии имени  
А.В. Вишневского является генеральным  
научно-практическим  
консультантом редакции

Журнал был включен в список журнальных  
изданий, рецензируемых Высшей  
Аттестационной Комиссией  
Республики Узбекистан  
(Протокол № 201/03 от 30.12.2013 г.)

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

М.М. АБДУРАХМАНОВ (Бухара)  
Г.Ж. ЖАРЫЛКАСЫНОВА (Бухара)  
А.Ш. ИНОЯТОВ (Ташкент)  
Г.А. ИХТИЁРОВА (Бухара)  
Ш.И. КАРИМОВ (Ташкент)  
У.К. КАЮМОВ (Тошкент)  
Ш.И. НАВРУЗОВА (Бухара)  
А.А. НОСИРОВ (Ташкент)  
А.Р. ОБЛОКУЛОВ (Бухара)  
Б.Т. ОДИЛОВА (Ташкент)  
Ш.Т. УРАКОВ (Бухара)

**4 (90)**

**2026**  
*апрель*

www.bsmi.uz  
https://newdaymedicine.com  
E: ndmuz@mail.ru  
Тел: +99890 8061882

## НЕЙРОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОРЫ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ТОКСИЧЕСКИХ ГАЗОВ

Бахронов Шухрат Яхёевич <https://orcid.org/0009-0003-4627-789X>

E-mail: [bakhronovshukhrat74@mail.ru](mailto:bakhronovshukhrat74@mail.ru)

Султонова Лола Жахонкуловна <https://orcid.org/0009-0007-1765-7286>

e-mail: [sultonova.lola@bsmi.uz](mailto:sultonova.lola@bsmi.uz)

Бухарский государственный медицинский институт имени Абу Али ибн Сины, Узбекистан,  
г. Бухара, ул. А. Навои. 1 Тел: +998 (65) 223-00-50 e-mail: [info@bsmi.uz](mailto:info@bsmi.uz)

### ✓ Резюме

*В работе проведён комплексный современный анализ воздействия токсических газообразных веществ на морфологическое и морфометрическое состояние нейронов коры больших полушарий головного мозга. Рассмотрены ключевые патогенетические механизмы, включая гипоксико-ишемические процессы, митохондриальную дисфункцию, оксидативный стресс и нарушение ионного гомеостаза, которые обуславливают развитие дистрофических и деструктивных изменений в нейрональных структурах.*

*Детально охарактеризованы ультраструктурные нарушения перикариона, цитоскелетных компонентов и гранулярной эндоплазматической сети, а также структурная дезорганизация дендритного дерева, синаптического аппарата и постсинаптических элементов. Особое внимание уделено процессам реактивного глиоза, активации микроглии и астроцитов, а также изменениям цитоархитектоники коры головного мозга.*

*Показано, что воздействие токсических газов способствует формированию системных повреждений и нарушению функциональной интеграции нейронных сетей коры больших полушарий. Сделан вывод о целесообразности дальнейших морфологических, морфометрических и ультраструктурных исследований, имеющих принципиальное значение для разработки перспективных направлений нейропротекции.*

*Ключевые слова: токсические газы, нейроны, морфология, морфометрия, дендритная структура, нейротоксин.*

## ТОКСИК ГАЗЛАР ТАЪСИРИДА БОШ МИЯ КАТТА ЯРИМ ШАРЛАР ПЎСТЛОҚ ҚАВАТИДАГИ НЕЙРОМОРФОЛОГИК ЎЗГАРИШЛАР

Бахронов Шухрат Яхёевич <https://orcid.org/0009-0003-4627-789X>

E-mail: [bakhronovshukhrat74@mail.ru](mailto:bakhronovshukhrat74@mail.ru)

Султонова Лола Жахонкуловна <https://orcid.org/0009-0007-1765-7286>

e-mail: [sultonova.lola@bsmi.uz](mailto:sultonova.lola@bsmi.uz)

Абу али ибн Сино номидаги Бухоро давлат тиббиёт институти Ўзбекистон, Бухоро ш.,  
А.Навоий кўчаси. 1 Тел: +998 (65) 223-00-50 e-mail: [info@bsmi.uz](mailto:info@bsmi.uz)

### ✓ Резюме

*Ушбу тадқиқотда токсик газсимон моддаларнинг бош мија катта ярим шарлари пўстлоқ нейронларининг морфологик ва морфометрик ҳолатига таъсири бўйича замонавий комплекс таҳлил ўтказилган. Нейрон тузилмаларда дистрофик ва деструктив ўзгаришларнинг ривожланишига олиб келувчи асосий патогенетик механизмлар, жумладан гипоксик-ишемик жараёнлар, митохондриял дисфункция, оксидатив стресс ва ион гомеостазининг бузилиши кўриб чиқилган.*

*Перикарион, цитоскелет компонентлари ва грануляр эндоплазматик тармоқнинг ультратузилмавий бузилишлари, шунингдек дендрит дарахти, синаптик аппарат ва постсинаптик элементларнинг тузилмавий дезорганизацияси батафсил тавсифланган. Реактив глиоз жараёнлари, микроглия ва астроцитларнинг фаоллашуви, шунингдек бош мия пўстлоғи цитоархитектоникасидаги ўзгаришларга алоҳида эътибор қаратилган.*

*Токсик газлар таъсири катта ярим шарлар пўстлоғида нейрон тармоқларининг функционал интеграциясини бузиши ва тизимли шикастланишларнинг шаклланишига олиб келиши кўрсатилган. Нейропротекциянинг истиқболли йўналишларини ишлаб чиқишида муҳим аҳамиятга эга бўлган морфологик, морфометрик ва ультратузилмавий тадқиқотларни давом эттириши мақсадга мувофиқлиги ҳақида хулоса қилинган.*

*Калит сўзлар: токсик газлар, нейронлар, морфология, морфометрия, дендрит тузилмаси, нейротоксин.*

## NEUROMORPHOLOGICAL CHANGES IN THE CORTICAL LAYER OF THE CEREBRAL HEMISPHERES OF THE BRAIN UNDER THE INFLUENCE OF TOXIC GASES

Bakhronov Shukhrat Yakhyoevich <https://orcid.org/0009-0003-4627-789X>

E-mail: [bakhronovshukhrat74@mail.ru](mailto:bakhronovshukhrat74@mail.ru)

Sultonova Lola Jakhonkulovna <https://orcid.org/0009-0007-1765-7286>

e-mail: [sultonova.lola@bsmi.uz](mailto:sultonova.lola@bsmi.uz)

Bukhara State Medical Institute named after Abu Ali ibn Sina, Uzbekistan, Bukhara, st. A. Navoi. 1

Tel: +998 (65) 223-00-50 e-mail: [info@bsmi.uz](mailto:info@bsmi.uz)

### ✓ *Resume*

*The study presents a comprehensive modern analysis of the effects of toxic gaseous substances on the morphological and morphometric state of neurons in the cerebral cortex of the brain's hemispheres. Key pathogenetic mechanisms are examined, including hypoxic-ischemic processes, mitochondrial dysfunction, oxidative stress, and disruption of ionic homeostasis, which contribute to the development of dystrophic and destructive changes in neuronal structures.*

*Ultrastructural alterations of the perikaryon, cytoskeletal components, and the granular endoplasmic reticulum are described in detail, as well as the structural disorganization of the dendritic tree, synaptic apparatus, and postsynaptic elements. Particular attention is given to processes of reactive gliosis, activation of microglia and astrocytes, and changes in the cytoarchitecture of the cerebral cortex.*

*It is shown that exposure to toxic gases promotes the formation of systemic damage and disrupts the functional integration of neuronal networks in the cerebral hemispheres. The study concludes that further morphological, morphometric, and ultrastructural investigations are warranted, as they are of fundamental importance for the development of promising directions in neuroprotection.*

*Keywords: toxic gases, neurons, morphology, morphometry, dendritic structure, neurotoxin.*

### Актуальность

Токсические газы вызывают сложные мультифакториальные патологические процессы в центральной нервной системе, проявляющиеся нарушениями структурного и функционального состояния нейронов коры больших полушарий головного мозга. В условиях ухудшения окружающей среды и усиления антропогенного воздействия ингаляционные нейротоксины приводят к ремоделированию морфологического состояния нейронов [11,15].

Как отмечают Иванов А.В. и Петров С.Н. (2022), газообразные токсиканты (CO, NO<sub>x</sub>, H<sub>2</sub>S) легко проникают через гематоэнцефалический барьер благодаря своей липофильности и малой молекулярной массе. Их накопление в нейропиле нарушает архитектуру коры, что особенно выражено на уровне цитоархитектонических слоёв и нейрон-глиальных взаимодействий. Наиболее значительные изменения наблюдаются в ассоциативных и проекционных зонах неокортекса, характеризующихся высокой плотностью синаптических связей.

Пирамидные нейроны, являющиеся основными эфферентными элементами, отличаются высокой чувствительностью к токсическому воздействию. Это проявляется морфометрическими изменениями: уменьшением площади перикариона, снижением ядерно-цитоплазматического соотношения и сокращением объёма тела нейрона [6, 7, 20]. Наряду с этим наблюдаются деформация ядра и маргинация хроматина, свидетельствующие о развитии дегенеративных процессов [3, 14].

Захаров И.В (2022) и Wang Y. с соавт. (2024) подчёркивают, что ключевым патогенетическим фактором в нейронах является гипоксико-ишемическое состояние, приводящее к нарушению кислородтранспортной функции крови и активности митохондриальных ферментов. Это сопровождается ультраструктурными изменениями, такими как набухание митохондрий, снижение плотности матрикса и формирование мегамитохондрий. Морфометрический анализ показывает увеличение объёмной плотности повреждённых митохондрий.

По данным Волкова М.П (2019), нарушение энергетического метаболизма сопровождается дисбалансом ионного гомеостаза, в частности повышением концентрации внутриклеточного  $Ca^{2+}$  и активацией кальций-зависимых протеаз. Это приводит к деградации элементов цитоскелета-микротрубочек и нейрофиламентов, обеспечивающих форму нейрона и внутриклеточный транспорт. Морфологически данные изменения проявляются в виде кламатодендроза-фрагментации и утолщения дендритов.

Федоров П.Н (2018), Lein P.J и соавт. (2025) отмечают выраженное воздействие нейротоксических газов на дендритное дерево и синаптический аппарат. Наблюдается сокращение общей длины дендритов, уменьшение числа точек ветвления и снижение плотности дендритных шипиков, что ведёт к уменьшению коэффициента синаптической плотности. Одновременно выявляются дезорганизация постсинаптической плотности, уменьшение площади активных зон и снижение количества синаптических везикул в пресинаптических окончаниях.

Цитологические изменения включают различные формы клеточной дистрофии: гидропическую, зернистую и жировую. В перикарионе отмечаются вакуолизация цитоплазмы, фрагментация гранулярной эндоплазматической сети и диссоциация рибосом [8, 17, 20]. Центральный хроматолиз проявляется эксцентричным расположением ядра и снижением содержания РНК в цитоплазме.

Воспалительный компонент характеризуется активацией и пролиферацией микроглии и астроцитов. Морфометрически это выражается увеличением площади тела астроцитов, утолщением их отростков и повышением плотности глиальных элементов [12, 19].

Беляев К.А (2021) установил, что под воздействием токсических газов изменяется и ламинарная организация коры: преимущественно истончаются III и V слои, снижается плотность нейронов и увеличивается межклеточное пространство вследствие отёка нейропиля. Морфометрические показатели-толщина коры, плотность нейронов и объёмная плотность глии-демонстрируют значительные изменения под влиянием токсикантов.

Смирнов Д.А (2020) показал, что воздействие нейротоксикантов активирует процессы программируемой клеточной гибели (апоптоза), сопровождающиеся конденсацией хроматина и образованием апоптотических телец. Некротические изменения проявляются набуханием цитоплазмы, лизисом органелл и разрушением клеточных мембран, что способствует развитию воспалительных реакций.

Таким образом, токсические газы индуцируют комплексное морфологическое, морфометрическое и цитологическое ремоделирование нейронов коры головного мозга и глиального окружения. Эти изменения носят системный характер, отражают глубокие нарушения нейрональной структуры и указывают на необходимость дальнейших исследований в области нейроморфологии и нейротоксикологии.

### Заключение

Таким образом, токсические газы приводят к многоуровневому структурному ремоделированию нейронов коры больших полушарий головного мозга и глиальных элементов.

Гипоксия, митохондриальная дисфункция и оксидативный стресс обуславливают развитие энергетического дефицита в нейронах и снижение их метаболической активности. В нейронах наблюдаются хроматолиз, вакуолизация цитоплазмы, деформация ядра и разрушение органелл. Дендритно-синаптический аппарат подвергается редукции, нарушается организация синапсов и снижается межнейрональная коммуникация. Морфометрические показатели свидетельствуют об уменьшении плотности нейронов и истончении корковых слоёв (III и V), что является ключевым признаком атрофических процессов и нарушения цитоархитектоники. Глиальные элементы

активируются, увеличивается их объёмная плотность и формируется реактивный глиоз, отражающий воспалительный компонент.

Токсические газы индуцируют комплексное многоуровневое структурное ремоделирование нейронов и глиальных компонентов коры головного мозга, что выступает важным фактором в развитии неврологических и когнитивных нарушений.

Таким образом, можно заключить, что изучение морфологии нейронов имеет фундаментальное значение для разработки подходов к профилактике и лечению неврологических заболеваний.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Беляев К.А. Нейровоспаление и глиальные реакции при токсическом поражении мозга. *Нейронауки*. 2021;15(3):45–52.
2. Волков М.П. Роль кальциевого гомеостаза в нейродегенеративных процессах. *Патологическая физиология и экспериментальная терапия*. 2019;63(4):78–84.
3. Гайкова О.Н. Морфологические особенности токсического поражения головного мозга. *Морфология*. 2024;165(2):23–30.
4. Захаров И.В. Структурная организация дендритного аппарата при интоксикации. *Журнал анатомии и гистопатологии*. 2022;11(1):56–62.
5. Иванов А.В., Петров С.Н. Нейротоксикология ингаляционных ядов. *Токсикологический вестник*. 2022;(5):12–18.
6. Кузнецова Е.А. Морфологические изменения нейронов при токсической энцефалопатии. *Архив патологии*. 2021;83(6):34–40.
7. Орлова Н.С. Морфометрические характеристики коры больших полушарий при токсическом воздействии. *Современные проблемы науки и образования*. 2023;(4):112–118.
8. Сидорова Л.В. Структурные изменения коры головного мозга при гипоксии и интоксикации. *Клиническая и экспериментальная морфология*. 2025;14(1):67–74.
9. Смирнов Д.А. Оксидативный стресс и повреждение нейронов коры головного мозга. *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины*. 2020;169(5):602–607.
10. Федоров П.Н. Ультраструктурные изменения нейронов при токсических воздействиях. *Морфологические ведомости*. 2018;26(3):41–47.
11. Hencz AJ, et al. Hyperoxia-induced neuronal damage and morphological alterations. *Frontiers in Cellular Neuroscience*. 2024;18:1376577.
12. Landucci E, et al. Neuronal morphological alterations induced by toxic agents. *Toxics*. 2022;10(2):48.
13. Lein PJ, et al. Neurotoxic chemicals and dendritic morphology: mechanisms and implications. *NeuroToxicology*. 2025;98:45–56.
14. Ma Q, et al. Mechanisms of neurotoxicity and neuronal structural damage. *Toxics*. 2025;13:112.
15. Sukumaran K, et al. Air pollution exposure and brain morphological changes. *Science of the Total Environment*. 2025;912:168945.
16. Wang Y, et al. Mechanisms of PFAS-induced neurotoxicity. *ACS Chemical Neuroscience*. 2024;15(10):1890–1902.
17. Zhang X, et al. Gasotransmitters and synaptic plasticity regulation. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2018:1824713.
18. Zhao L, et al. Morphological alterations in cortical neurons induced by nanoparticles. *Toxicology Reports*. 2018;5:1013–1020.
19. Block ML, Calderón-Garcidueñas L. Air pollution: mechanisms of neuroinflammation. *Environmental Health Perspectives*. 2020;128(6):067005.
20. De Strooper B, Karran E. The cellular phase of neurodegeneration. *Nature Reviews Neuroscience*. 2019;20:1–15.

**Поступила 20.03.2026**