

6. Golovkova N.P., Leskina L.M., Helkovskij-Sergeev N.A., Nikolaev S.P. Evaluation and management of occupational risk of workers' health disorders in Oskol electrometallurgic industrial complex. *Medicina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2017; 12: 23–9 (in Russian).

7. Kiselev A.V., Fridman A.B. *Evaluation of health risk*. Sankt-Peterburg; 1997: 100 (in Russian).

8. Mihajluc A.P., Pershin A.N., Cigelnik M.I. *Calculation of individual risk for occupational chronic diseases and poisonings, safe length of service: Methodic recommendations*. Kemerovo; 2000: 28 (in Russian).

9. Oleshchenko A.M., Surzhikov D.V., Bolshakov V.V., Kislicyna V.V., Mihajluc A.P., Shavlova O.P. *Evaluation of occupational factors influence on workers' health in coal industry and heat power engineering. Methodic recommendations*. Kemerovo; 2003: 27 (in Russian).

Поступила 06.04.2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Суржиков Дмитрий Вячеславович (Surzhikov D.V.),
зав. лаб. прикладных гигиенич. исследований ФГБНУ
«НИИ КППГПЗ», д-р биол. наук, доц.

E-mail: ecologia_nie@mail.ru.

Кислицына Вера Викторовна (Kislitsyna V.V.),

зав. лаб. экологии и гигиены окружающей среды ФГБНУ
«НИИ КППГПЗ», канд. мед. наук.

E-mail: ecologia_nie@mail.ru.

Олещенко Анатолий Михайлович (Oleshchenko A.M.),

нач. отдела экологии человека ФГБНУ «НИИ КППГПЗ»,
д-р мед. наук. E-mail: ecologia_nie@mail.ru.

Корсакова Татьяна Георгиевна (Korsakova T.G.),

уч. секретарь ФГБНУ «НИИ КППГПЗ», вед. науч. сотр.
лаб. прикладных гигиенических исследований, канд. биол.

наук. E-mail: ecologia_nie@mail.ru.

УДК 613.632:331.43

Мартынова Н.А.¹, Горохова Л.Г.^{1,2}, Штайгер В.А.¹, Шпагина Л.Н.³

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА 2-МЕТОКСИБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ КАК ФАКТОРА РИСКА ЗДОРОВЬЮ РАБОТАЮЩИХ

¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний», ул. Кутузова, 23, Новокузнецк, РФ, 654041;

²Новокузнецкий институт (филиал) ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», ул. Циолковского, 23, Новокузнецк, РФ, 654041;

³ООО «Профилактика РОСТ», пр. Пионерский, 16, Новокузнецк, РФ, 654027

Изучены токсические свойства 2-метоксибензойной кислоты (МКБ) с целью ее гигиенического нормирования в воздухе рабочей зоны. Величина средней смертельной дозы (DL_{50}) для крыс-самцов, мышей-самцов и самок равна соответственно 5945, 3183 и 3030 мг/кг. МКБ относится к высоко опасным веществам (2 класс опасности). Клиническая картина острого отравления характеризовалась адинамией, снижением температуры тела, тремором, периодическими клонико-тоническими судорогами. Обладает средней способностью к кумуляции: коэффициент кумуляции 3,03. Оказывает умеренное раздражающее действие на кожу, кожно-резорбтивным и сенсibilизирующим действием не обладает. Оказывает выраженное раздражающее действие на слизистые оболочки глаз (2 класс опасности). Порог острого ингаляционного действия — 33,9 мг/м³. Ориентировочный безопасный уровень воздействия 2-метоксибензойной кислоты в воздухе рабочей зоны — 0,5 мг/м³.

Ключевые слова: 2-метоксибензойная кислота; токсикологическая характеристика; гигиеническое нормирование.

Для цитирования: Мартынова Н.А., Горохова Л.Г., Штайгер В.А., Шпагина Л.Н. Токсикологическая оценка 2-метоксибензойной кислоты как фактора риска здоровью работающих. *Мед. труда и пром. экол.* 2018. 6: 19–23. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-6-19-23>

Martynova N.A.¹, Gorokhova L.G.^{1,2}, Shtaiiger V.A.¹, Shpagina L.N.³

TOXICOLOGIC EVALUATION OF 2-METHOXYBENZOIC ACID AS A RISK FACTOR FOR WORKERS' HEALTH.

¹Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, 23, Kutuzova str., Novokuznetsk, Russian Federation, 654041;

²Novokuznetsk Institute (Branch) of Kemerovo State University, 23, Tsiolkovskogo str., Novokuznetsk, Russian Federation, 654041;

³ООО Профилатика ROST, a limited liability company under the laws of the Russian Federation, 16, Pionersky Ave., Novokuznetsk, Russian Federation, 654027

The authors studied toxic properties of 2-methoxybenzoic acid for its hygienic regulation in the air of workplace. Values of average lethal dose (DL₅₀) for male rats, male mice and female mice equal 5945, 3183 and 3030 mg/kg respectively. 2-methoxybenzoic acid is a highly dangerous substance (2nd jeopardy class). Clinical manifestations of the acute poisoning included adynamia, lower body temperature, tremor, periodic clonic and tonic convulsions. The chemical has average cumulative ability — cumulation coefficient is 3.03, with moderate irritative action on skin, but no skin resorption and sensibilizing activity, intense irritative influence on eyes mucosa (2nd jeopardy class). Acute inhalation action threshold is 33.9 mg/m³. Approximate safe level of exposure to 2-methoxybenzoic acid in the air of workplace is 0.5 mg/m³.

Key words: 2-methoxybenzoic acid; toxicologic characteristics; hygienic regulation.

For quotation: Martynova N.A., Gorohova L.G., Shtajger V.A., Shpagina L.N. Toxicologic evaluation of 2-methoxybenzoic acid as a risk factor for workers' health. *Med. truda i prom. ekol.* 2018. 6: 19–23. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-6-19-23>

Сохранение и укрепление здоровья работающего населения является важнейшей задачей медицины труда. Технологические процессы в промышленности, в том числе и в химико-фармацевтической, не всегда обеспечивают достижения допустимых уровней воздействия вредных производственных факторов на организм работающих, что определяет высокий уровень профессиональной заболеваемости. В РФ при средней численности работающих около 45 млн. человек во вредных условиях трудится 36,8% работающего населения или 25 млн. человек [1]. Производство лекарственных препаратов связано с определенным риском вредного воздействия на здоровье работающих, обусловленным контактом с химическими веществами при ингаляции, попадании на кожу и др. Одним из основных принципов охраны здоровья работающих в РФ является приоритет профилактики, которая реализуется путем разработки и первоочередного осуществления мероприятий, направленных на предупреждение, раннее выявление, снижение риска развития профессиональных заболеваний [2].

Профилактической основой безопасности вредных факторов производства является их гигиеническое регламентирование — разработка научно обоснованных гигиенических нормативов (предельно допустимых концентраций (ПДК), ориентировочного безопасного уровня воздействия (ОБУВ)). Соблюдение гигиенических нормативов в воздухе рабочей зоны гарантирует сохранение здоровья работающих и обеспечивает минимизацию риска развития профзаболеваний [3,4].

Цель исследования — изучение токсических свойств МБК, используемой в производстве лекарственного препарата «Тиаприд», с целью ее гигиенического нормирования в воздухе рабочей зоны.

Материал и методики. МБК (C₈H₈O₃), CAS №579–75–9 представляет собой кремнистый мелкокристаллический порошок с температурой плавления 100–101 °С, растворимый в спиртах, ацетоне, хлороформе, плохо растворим в воде.

Экспериментальные исследования проводили на беспородных белых мышах и крысах, морских свинок и кроликах. Токсические свойства МБК изучались в однократных и повторных экспериментах при перо-

ральном, ингаляционном и перкутанном воздействиях в соответствии с «Методическими указаниями к постановке исследований для обоснования санитарных стандартов вредных веществ в воздухе рабочей зоны» (№2163–80).

Изучение сенсибилизирующих свойств вещества проводили при однократной внутрикожной сенсибилизации морских свинок [5].

Содержание, питание, уход за животными и исключение их из эксперимента проводили в соответствии с требованиями «Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных» (Приказ Минздрава РФ от 19.06.2003 №267).

Для оценки функционального состояния органов и систем белых крыс использовали биохимические, физиологические, гематологические и морфологические методы исследования. Определение концентрации МБК в воздухе затравочных камер проводилось спектрофотометрическим методом. Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием пакета статистических программ «Statistic for Windows 6.0».

Результаты исследования и их обсуждение. Величина средней смертельной дозы (DL₅₀) МБК при введении в желудок в виде масляной эмульсии для крыс-самцов, мышей-самцов и самок составила соответственно 5945 (5012÷7051), 3183 (2717÷3728) и 3030 (2669÷3440) мг/кг (метод Литчфилда и Вилкоксона), что, согласно требованиям ГОСТ 12.1.007–76, позволяет отнести МБК по острой пероральной токсичности к умеренно опасным веществам (III класс опасности). Существенных различий в видовой и половой чувствительности животных к веществу не отмечено: коэффициенты видовых различий и половой чувствительности равны соответственно 1,96 и 1,05. Клиническая картина острого отравления МБК характеризовалась адинамией, снижением температуры тела, тремором туловища, периодическими клонико-тоническими судорогами и гибелью преимущественно на 1–3 сутки после отравления. У погибших животных микроскопически выявлены выраженные сосудистые расстройства во внутренних органах и мозге в виде полнокровия и периваскуляр-

ных кровоизлияний. В печени выявлена зернистая дистрофия гепатоцитов.

МБК обладает средней способностью к кумуляции: коэффициент кумуляции (C_{cum}) равен $3,03 \pm 0,51$ (метод Lim R.K. и соавт., 1961). МБК оказывает умеренное раздражающее действие на кожу: десятикратные аппликации 30% мази вещества на кожу морских свинок вызвали гиперемию, сухость кожи, образование трещинок и изъязвлений. Двадцатикратные аппликации 30% мази на кожу хвостов крыс не оказывали местного раздражающего действия, гибели животных и признаков отравления по интегральным показателям (масса тела, суммационно-пороговый показатель (СПП), температура тела, потребление кислорода, двигательная активность в лабиринте [6]), что свидетельствует об отсутствии кожно-резорбтивного эффекта у МБК. МБК оказывает выраженное раздражающее действие на слизистые оболочки глаз: внесение в конъюнктивальный мешок глаза кроликов 50 мг вещества сопровождалось гиперемией, слезотечением, отеком век и помутнением роговицы, проходящими через 1,5 месяца.

Сенсибилизирующего действия у МБК не выявлено: реакция специфического лизиса лейкоцитов (опыт — $4,0 \pm 0,52$, контроль — $4,1 \pm 0,54$) и реакция специфической агломерации лейкоцитов (опыт — $1,03 \pm 0,42$, контроль — $1,02 \pm 0,06$) у морских свинок, сенсибилизированных МБК (200 мкг, внутрикожно), достоверно не изменялись. Количество эозинофилов после постановки кожной пробы у опытных животных

($0,052 \pm 0,014 \times 10^9/\text{л}$) также существенно не отличалось от контроля ($0,056 \pm 0,012 \times 10^9/\text{л}$).

В подостром эксперименте (0,1 DL₅₀, внутрижелудочно, 1 месяц), проведенном с целью изучения характера токсического действия МБК, выявлено увеличение у опытных животных общей горизонтальной двигательной активности в лабиринте по сравнению с контролем после двух недель затравки (табл. 1). Не было отмечено изменений суммационно-порогового показателя потребления кислорода. При исследовании сыворотки крови наблюдалось достоверное уменьшение содержания белка и мочевины у опытных животных после двух недель затравки.

При исследовании функционального состояния почек в конце затравки выявлено лишь достоверное повышение относительной плотности мочи. Исследование периферической крови опытных животных не выявило отклонений от контроля. У животных, забитых после окончания подострого эксперимента, выявлена умеренно выраженная жировая дистрофия печени.

Для определения порога острого действия (Lim_{ac}) в условиях динамического ингаляционного воздействия в опытах на крысах были испытаны концентрации МБК, равные $152,5 \pm 3,1$ мг/м³, $33,9 \pm 2,65$ и $6,7 \pm 1,14$ мг/м³. Концентрация МБК, равная 6,7 мг/м³, не вызывала достоверных изменений избранных показателей, т. е. была недействующей (табл. 2). При воздействии МБК в концентрации $152,5$ мг/м³ отмечено достоверное увеличение содержания мочевины в

Таблица 1

Показатели функционального состояния крыс при подостром введении 2-метоксибензойной кислоты

Показатель	Периодичность исследования	
	2 недели	4 недели
Интегральный показатель		
Масса тела, г	(213,8±5,58)/(226,9±6,2)	(234,3±7,94)/(254,3±7,94)
СПП, В	(7,4±0,50)/(7,4±0,37)	(6,6±0,25)/(6,8±0,25)
Потребление кислорода, мл/100 г/ч	(144,3±8,49)/(146,7±5,95)	(124,3±5,48)/(126,7±3,12)
Общая горизонтальная активность в лабиринте, усл. ед.	(24,9±1,74*)/(19,1±1,98)	(12,9±2,85)/(17,0±2,11)
Исследование сыворотки крови		
Активность АсАТ, ммоль/(чхл)	(1,40±0,053)/(1,55±0,051)	(1,47±0,051)/(1,55±0,060)
Активность АлАТ, ммоль/(чхл)	(0,75±0,063)/(0,77±0,035)	(0,84±0,025)/(0,96±0,056)
Белок, г/л	(72,1±2,17**)/(80,7±1,53)	(70,5±1,08*)/(67,0±0,99)
Мочевина, ммоль/л	(6,76±0,55**)/(10,30±0,49)	(3,33±0,26)/(4,14±0,48)
Хлор, ммоль/л	(115,3±0,55)/(113,3±1,13)	(110,0±0,82)/(110,8±1,77)
Исследование мочи		
Спонтанный диурез, мл за 18 ч.	(1,4±0,30)/(1,6±0,35)	(3,1±0,72)/(4,3±0,74)
Относительная плотность мочи, кг/л	-/-	(1,0309±0,0024**)/(1,0211±0,0022)
Общий белок, мг	(1,68±0,32)/(2,03±0,57)	(2,14±0,37)/(2,36±0,12)
Содержание ионов хлора в моче, ммоль	-/-	(0,079±0,009)/(0,177±0,041)
Исследование крови		
Гемоглобин, г/л	(144,6±2,23)/(146,6±2,48)	(145,3±2,23)/(146,5±3,84)
Эритроциты 10 ¹² /л	(7,68±0,10)/(7,87±0,15)	(7,85±0,16)/(8,22±0,18)
Лейкоциты 10 ⁹ /л	(13,7±1,44)/(11,5±0,77)	(12,2±1,39)/(11,7±0,78)

Примечания к табл. 1–2: * — $p \leq 0,05$, ** — $p \leq 0,01$ (отличие от контроля достоверно); в числителе — опыт, в знаменателе — контроль.

Таблица 2

Показатели функционального состояния крыс после однократной ингаляционной затравки 2-метоксибензойной кислотой

Показатель	Концентрация, мг/м ³		
	152,5	33,9	6,7
Интегральный показатель			
Температура тела, °С	(38,8±0,07)/(38,7±0,05)	(38,5±0,10)/(38,4±0,10)	(38,6±0,41)/(38,5±0,082)
СПП, В	(6,4±0,18)/(6,5±0,24)	(6,8±0,21)/(6,7±0,21)	(6,2±0,21)/(6,3±0,21)
Частота дыхания, мин	(150,0±5,16)/(155,7±4,50)	(130,9±7,62)/(141,6±6,50)	(142,0±7,83)/(157,0±11,95)
Общая горизонтальная активность в лабиринте, усл. ед.	(23,9±1,86)/(23,1±1,32)	(14,1±2,88)/(20,0±3,09)	(22,0±2,47)/(22,7±4,26)
Продолжительность гексеналового сна, мин	(62,7±1,65)/(61,2±2,58)	(57,8±2,88)/(59,3±4,22)	-/-
Исследование сыворотки крови			
Белок, г/л	(70,1±1,74)/(70,0±1,70)	(72,4±1,21)/(74,7±1,37)	(74,3±1,21)/(75,3±1,80)
Мочевина, ммоль/л	(7,35±0,48*)/(6,09±0,20)	(8,17±0,41)/(8,68±0,38)	(7,1±0,34)/(7,1±0,12)
Исследование мочи			
Спонтанный диурез, мл за 18 ч	(2,85±0,34)/(2,58±0,34)	(3,2±0,50)/(2,1±0,42)	(2,74±0,37)/(2,02±0,10)
Содержание ионов хлора в моче, ммоль	(0,153±0,022)/(0,161±0,018)	(0,105±0,015)/(0,134±0,024)	(0,153±0,022)/(0,195±0,073)
Концентрация ионов хлора в моче, ммоль/л	(53,7±4,76*)/(76,4±8,51)	(40,4±4,93*)/(86,4±15,6)	(63,7±9,37)/(89,2±14,2)

сыворотке крови и уменьшение концентрации ионов хлора в моче, что позволяет расценить эту концентрацию как действующую. За Lim_{ac} принята концентрация 33,9 мг/м³, при которой наблюдалось достоверное снижение концентрации ионов хлора в моче.

Величина ориентировочного безопасного уровня воздействия МБК, рассчитанного по уравнениям (№ 9–11), рекомендованным «Методическими указаниями по установлению ОБУВ вредных веществ в воздухе рабочей зоны» (1985), с учетом DL₅₀, Lim_{ac}, C_{сумм} составила 0,49 мг/м³.

Учитывая полученные данные, рекомендован и законодательно утвержден ОБУВ 2-метоксибензойной кислоты в воздухе рабочей зоны на уровне 0,5 мг/м³, агрегатное состояние — аэрозоль (ГН 2.2.5.2308–07). Метод контроля в воздухе рабочей зоны спектрофотометрический (мг/м³). Соблюдение указанного норматива в воздухе рабочей зоны гарантирует сохранение здоровья работающих и позволит исключить риск развития профзаболеваний.

Выводы:

1. 2-Метоксибензойная кислота по острой пероральной токсичности относится к малоопасным веществам (3 класс опасности), обладает средней способностью к кумуляции.

2. МБК оказывает выраженное раздражающее действие на слизистые оболочки глаз и умеренное раздражающее действие на кожу. Кожно-резорбтивного и сенсибилизирующего эффектов не выявлено. В целом, МБК в связи с выраженным раздражающим действием на слизистые оболочки глаз относится ко 2 классу опасности (высоко опасное соединение).

3. Порог острого ингаляционного действия — 33,9 мг/м³. Ориентировочный безопасный уровень воздей-

ствия 2-метоксибензойной кислоты в воздухе рабочей зоны установлен на уровне 0,5 мг/м³.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Прокопенко Л.В., Шиган Е.Е. Реализация глобального плана действия ВОЗ по охране здоровья работающих в Российской Федерации. *Мед. труда и пром. экол.* 2015; 9: 4–10.
2. Рахманин Ю.А. Актуализация методологических проблем регламентирования химического загрязнения окружающей среды. *Гигиена и санитария.* 2016; 95 (8): 701–707.
3. Мартынова Н.А., Захаренков В.В., Олещенко А.М., Горохова Л.Г. Гигиеническое нормирование 2-формилфеноксизтановой кислоты в воздухе рабочей зоны. *Гигиена и санитария.* 2016; 95 (7): 633–636.
4. *Общая токсикология.* Под ред. Б.А. Курылянского. М.: Медицина; 2002: 606.
5. Требования к постановке экспериментальных исследований по обоснованию предельно допустимых концентраций промышленных химических аллергенов в воздухе рабочей зоны и атмосферы: Методические указания 1.1.578–96. М.: Информационно-издательский центр Минздрава России; 1997: 24.
6. Навакатикян М.А., Платонов Л.А. Лабиринт для исследования двигательной активности белых крыс. *Гигиена и санитария.* 1988; 2: 60–62.

REFERENCES

1. Izmerov N.F., Buhtiyarov I.V., Prokopenko L.V., Shigan E.E. Implementation of Global actions plan of WHO on health preservation for workers in Russian Federation. *Medicina truda i promyshlennaya ekologiya.* 2015; 9: 4–10 (in Russian).

2. Rahmanin Yu.A. Actualization of methodologic problems of chemical environmental pollution regulation. *Gigiena i sanitariya*. 2016; 95(8): 701–7 (in Russian).

3. Martynova N.A., Zaharenkov V.V., Oleshenko A.M., Gorohova L.G. Hygienic regulation of 2-formylphenoxyethanic acid in air of workplace. *Gigiena i sanitariya*. 2016; 95(7): 633–6 (in Russian)

4. B.A. Kurlyandsky, ed. *General toxicology*. Moscow: Medicina. 2002: 606 (in Russian).

5. Requirements for experimental studies justifying maximally allowable concentrations of industrial chemical allergens in air of workplace and atmosphere. Methodic recommendations 1.1.578–96. M.: Informacionno-izdatelskij centr Minzdrava Rosii; 1997: 24 (in Russian).

6. Navakatikyan M.A., Platonov L.A. Maze for study of motor activity of white rats. *Gigiena i sanitariya*. 1988; 2: 60–2 (in Russian).

Поступила 06.04.2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Мартынова Нина Андреевна (Martynova N.A.),
ст. науч. сотр. лаб. прикладных гигиенических исследований ФГБНУ «НИИ КППГПЗ», канд. мед. наук.
-mail: ecologia_nie@mail.ru.

Горохова Лариса Геннадьевна (Gorokhova L.G.),
ст. науч. сотр. лаб. экспериментальных гигиенических исследований ФГБНУ «НИИ КППГПЗ», доц. каф. естественнонаучных дисциплин и методики преподавания Новокузнецкого института (филиала) ФГБОУ ВО «КГУ», канд. биол. наук. E-mail: ponomarikova@mail.ru.

Штайгер Варвара Адамовна (Shtaigner V.A.),
мл. науч. сотр. лаб. экологии и гигиены окружающей среды ФГБНУ «НИИ КППГПЗ». E-mail: ecologia_nie@mail.ru.

Шпагина Лариса Николаевна (Shpagina L.N.),
гл. врач ООО «Профилактика РОСТ», канд. мед. наук.
E-mail: profi.nk@mail.ru.

УДК 615:599.323.4:616–003.661

Жукова А.Г.^{1,2}, Жданова Н.Н.¹, Логунова Т.Д.¹, Кизиченко Н.В.^{1,2}, Бугаева М.С.^{1,3}

ВЛИЯНИЕ АДАПТОГЕНА «ЦИТОРЕАКТОР-ДИГИДРОКВЕРЦЕТИН» НА АКТИВНОСТЬ СЫВОРОТОЧНЫХ ФЕРМЕНТОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА В УСЛОВИЯХ ХРОНИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ УГОЛЬНО-ПОРОДНОЙ ПЫЛИ (экспериментальное исследование)

¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний», ул. Кутузова, 23, Новокузнецк, РФ, 654041;

²Новокузнецкий институт (филиал) ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», ул. Циолковского, 23, Новокузнецк, РФ, 654041;

³Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей — филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, пр. Строителей, 5, Новокузнецк, РФ, 654005

Применение адаптогена «ЦитоРеактор-дигидрокверцетин» при длительном вдыхании угольно-породной пыли нормализует метаболические процессы в организме, а также снижает выраженность дистрофических изменений и предотвращает формирование очагов некроза в печени.

Ключевые слова: угольно-породная пыль; профилактика; адаптоген; янтарная кислота; дигидрокверцетин; энергетический обмен; кровь; печень.

Для цитирования: Жукова А.Г., Жданова Н.Н., Логунова Т.Д., Кизиченко Н.В., Бугаева М.С. Влияние адаптогена «цитореактор-дигидрокверцетин» на активность сывороточных ферментов энергетического обмена в условиях хронического воздействия угольно-породной пыли (экспериментальное исследование). *Мед. труда и пром. экол.* 2018. 6:23–28. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-6-23-28>

Zhukova A.G.^{1,2}, Zhdanova N.N.¹, Logunova T.D.¹, Kizichenko N.V.^{1,2}, Bugaeva M.S.^{1,3}

INFLUENCE OF «CYTOREACTOR-DIHYDROQUERCETIN» ADAPTOGEN ON ACTIVITY OF ENERGY METABOLISM SERUM ENZYMES UNDER CHRONIC EXPOSURE TO COAL STOCK DUST (experimental study).

¹Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, 23, Kutuzova str, Novokuznetsk, Russian Federation, 654041;

²Novokuznetsk Institute (Branch) of Kemerovo State University, 23, Tsiolkovskogo str., Novokuznetsk, Russian Federation, 654041;