

3. Gorokhova L.G., Surzhikov D.V., Mikhaylova N.N., Martynova N.A. // Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra Sibirskogo otdeleniya RAMN. — 2013. — 3 (91). — Part 2. — P. 57–60 (in Russian).
4. Izmerov N.F., Bukhtiyarov I.V., Prokopenko L.V., Kuz'mina L.P. // Industr. med. — 2013. — 6. — P. 7–12 (in Russian).
5. Izmerov N.F. // Med. truda i ekologiya cheloveka. — 2015. — 2 (2). — P. 5–12 (in Russian).
6. Ilyukovich G.V., Smirnova L.A. // Vestsi NAN Belarusi. Ser. med-biyal. navuk. — 2002. — 2. — P. 23–25 (in Russian).
7. Kuzdenbaeva R.S., Baykesheva G.E. // Reprodukivnaya meditsina. — 2011. — 3–4 (8–9). — P. 49–63 (in Russian).
8. Rukavishnikov V.S., Sosodova L.M. // Industr. med. — 2013. — 3. — 1–6 (in Russian).
9. Tochilov V.A. // Psikhatriya i psikhofarmakoterapiya. — 2006. — 4. — P. 54–59 (in Russian).
10. Chernousov A.D. // Gig. truda i profzabolevaniy. — 1987. — 6. — P. 45–47 (in Russian).
11. Yastrebov D.V. // Psikhatriya i psikhofarmakoterapiya. — 2012. — 1 (14). — P. 62–68 (in Russian).
12. Pollack M.H. // J. Clin. Psychiatry. — 2001. — Vol. 62, Suppl. 19. — P. 20–25.

Поступила 29.03.2016

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Горохова Лариса Геннадьевна (Gorokhova L.G.),  
ст. науч. сотр. лаб. эксп. гиг. иссл. ФГБНУ «НИИ КПППЗ»,  
канд. биол. наук. E-mail: ponomarikova@mail.ru.

Мартынова Нина Андреевна (Martynova N.A.),  
ст. науч. сотр. лаб. прикл. гиг. иссл. ФГБНУ «НИИ  
КПППЗ», к.м.н. E-mail: ecologia\_nie@mail.ru.

Колова Екатерина Павловна (Kolova E.P.),  
ст. 3-го курса биолого-химического профиля естественно-  
географического ф-та Новокузнецкого института (филиала) КГУ. E-mail: fiskaf@mail.ru.

УДК 613.6

А.М. Олещенко, В.В. Захаренков, Д.В. Суржигов, В.В. Кислицына, Т.Г. Корсакова

## ОЦЕНКА РИСКА НАРУШЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

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

В статье представлены результаты оценки рисков: хронической интоксикации; острых токсических эффектов; канцерогенного; развития профессиональных заболеваний пылевой этиологии. Выявлено, что наиболее высокие уровни риска хронической интоксикации и канцерогенного риска имеют работники угольных разрезов. Наиболее опасной является профессия машиниста тепловозов. Высокий риск профессионального заболевания пылевой этиологии отмечается у работников электросталеплавильного и рельсобалочного производств. Наиболее опасны профессии сталеваров электропечей, подручных сталевара, машинистов крана, вальцовщиков стана горячей прокатки, нагревательщиков металла. Выявлены загрязняющие вещества, вносящие наибольший вклад в формирование риска для здоровья работников.

**Ключевые слова:** промышленные предприятия, условия труда, риск, профессиональная заболеваемость.

A.M. Oleshchenko, V.V. Zakharenkov, D.V. Surzhikov, V.V. Kislitsyna, T.G. Korsakova. **Evaluation of health risk in industrial workers**

FSBSI «Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases», 23, Kutuzov str., Novokuznetsk, Russia, 654041

The article presents results of evaluating chronic intoxication risks, acute toxic effects risk, carcinogenic risk and risk of occupational diseases due to dust. Findings are that the highest risk levels for chronic intoxication and carcinogenic risk are seen in coal open cast miners. The most dangerous occupation is diesel locomotive operator. High risk of occupational disease due to dust is seen in electric steel-making, rail and structural steel production. The most dangerous occupations are electric furnace melters, melter assistants, crane operators, hot rolling operators, metal heaters. The authors revealed chemical pollutants making maximal contribution into formation of health risk for workers.

**Key words:** industrial enterprises, work conditions, risk, occupational morbidity.

Одним из основных направлений научной деятельности ФГБНУ «НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» является гигиеническая оценка социальных, экологических и производственных факторов риска.

водственных условий на территории Сибири с разработкой эффективных методов профилактики, лечения и реабилитации профессиональных, производственно обусловленных и общесоматических заболеваний у работающего населения [3].

Анализ накопленного зарубежного опыта свидетельствует, что концепция риска, которая в настоящее время принята в большинстве стран мира, представляется наиболее надежным аналитическим инструментом, позволяющим определить факторы риска для здоровья человека [2].

Среди территориальных единиц Сибирского федерального округа крайне негативная ситуация по состоянию профессиональной заболеваемости сложилась в Кемеровской области, превышая аналогичные данные по России. Высокий уровень профессиональной заболеваемости формируется при таких видах экономической деятельности, как добыча топливно-энергетических полезных ископаемых, металлургическое производство и производство готовых металлических изделий. В Кемеровской области показатели профессиональной заболеваемости среди работающих в угольной промышленности имеют постоянную тенденцию к росту и превышают значение показателя среди работников этой отрасли по России в целом в 2,4 раза [4].

Все это диктует необходимость, наряду с традиционными подходами к анализу причин, условий и обстоятельств развития профессиональной патологии, использовать методологию оценки рисков.

**Цель исследования:** оценка риска нарушения здоровья работников угольных разрезов и металлургического производства юга Кузбасса.

**Материалы и методы.** Для оценки загрязнения воздуха рабочей зоны металлургического производства и угольных разрезов использованы методы измерения концентрации токсичных веществ в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.016–79 «ССБТ. Общие требования к методикам измерения концентрации вредных веществ», ГОСТ 12.1.005–88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны», ГОСТ 12.014–84 «ССБТ. Метод измерения концентраций вредных веществ индикаторными трубками», методическим указаниям (МУ; выпуски 1985–2005 гг.) по измерению концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Гигиеническая оценка содержания токсичных веществ и аэрозолей в воздухе рабочей зоны проводилась согласно ГН 2.2.5.1313–03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», ГН 2.2.5.1314–03 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».

Оценка риска острых токсических эффектов, связанных с максимальными концентрациями вредных веществ в воздухе рабочей зоны, проводилась с использованием логарифмических зависимостей между кратностями превышения ПДК воздуха рабочей зоны

и вероятностью острого токсического эффекта [1]. Суммарный риск острых токсических эффектов при комбинированном воздействии токсичных веществ воздуха рабочей зоны определяется максимальным риском отдельной примеси среди всех воздействующих ингредиентов. Оценка риска хронической интоксикации, связанного со среднесменными концентрациями загрязняющих веществ, осуществлялась с использованием экспоненциальных зависимостей между кратностью превышения ПДК и вероятностью хронического токсического эффекта [7]. Суммарный риск хронической интоксикации устанавливался с использованием правила умножения вероятностей, в котором в качестве множителя выступают не величины риска здоровью от отдельных вредных веществ воздуха рабочей зоны, а значения, характеризующие вероятность его отсутствия. Канцерогенный риск для работников промышленных предприятий определялся с использованием линейных зависимостей, учитывающих дозы канцерогенных веществ при определенном стаже работы, величину стандартизованной оценки продолжительности жизни и факторов-потенциалов канцерогенного эффекта [5]. Риск профессионального заболевания при воздействии аэрозолей воздуха рабочих зон вычислялся с использованием линейных зависимостей, включающих такие показатели, как среднесменные концентрации взвешенных веществ в воздухе рабочих мест, стаж работы, объем дыхания в течение смены, а также число смен в году [6].

**Результаты.** Электросталеплавильный процесс — процесс изготовления стали в электрических дуговых печах из стального лома и из жидкого полупродукта, который готовится в конвертерах. В процессе производства в воздух рабочей зоны выделяются взвешенные вещества, оксид углерода, оксиды азота и серы, величина которых зависит от сырья, режима и интенсификаторов плавки. Рельсобалочное производство — способ обработки металлов давлением, состоящий в обжатии их между вращающимися валками рельсобалочного прокатного стана. При производстве рельсового проката в воздух рабочей зоны выбрасываются как взвешенные вещества, так и оксиды серы, азота и углерода, а также сероводород.

Основными источниками выделения токсичных веществ в атмосферу угольных разрезов и воздух рабочей зоны являются взрывные работы, процессы окисления и горения полезных ископаемых, выделение газов из пород и межпластовых вод. Источниками поступления токсичных веществ в атмосферу являются также работающие дизельные двигатели карьерных самосвалов, тепловозов, бульдозеров, грейдеров, погрузочных машин.

Выхлопы дизельных двигателей технологического автотранспорта представляют собой сложную смесь различных газов, содержащую оксид углерода, оксиды азота, альдегиды, углеводороды, пары воды, сажу, сера диоксид при наличии в топливе серы. Наряду с отработавшими газами, в воздух кабин машин транс-

портного и производственного назначения могут поступать пары бензина, керосина, дизельного топлива.

Риск хронической интоксикации, связанный с загрязнением воздуха рабочих зон электросталеплавильного производства, определялся по среднесменным концентрациям загрязняющих веществ. Установлено, что при воздействии токсичных веществ воздуха рабочей зоны данного производства в течение 25 лет у работников в зависимости от производственно-профессиональной группы величина риска находится в пределах от 0,426 до 0,718 (в долях единицы). Максимальные уровни риска отмечаются в таких производственно-профессиональных группах, как сталевар и подручный сталевара электрической печи, сталевар установки внепечной обработки стали и машинист крана металлургического производства. Минимальные уровни риска характеризуют работу следующих специальностей: подручный сталевара печи по подготовке ферросплавов, обработчик поверхностных пороков металла, слесарь-ремонтник и огнеупорщик. Наиболее опасным токсичным веществом в воздухе рабочей зоны электросталеплавильного производства является диоксид азота, удельный вес которого в риске хронической интоксикации составляет 29,20–35,59% (в зависимости от производственно-профессиональной группы). Второе по значимости токсичное вещество, обуславливающее данный тип риска, — сероводород, удельный вес которого колеблется от 14,10% до 31,15%; далее следуют диоксид серы — 21,65–30,36%, взвешенные вещества — 14,61–19,30%, оксид углерода — 1,57–2,48%.

При воздействии в течение 25 лет воздуха рабочей зоны рельсобалочного производства, загрязненного токсичными веществами, у 50–80% работников проявятся симптомы хронической интоксикации. Максимальные уровни риска отмечаются на рабочих местах следующих производственно-профессиональных групп: оператор поста управления, машинист крана металлургического производства, нагревательщик металла, шлифовальщик проб. Минимальные уровни риска характеризуют условия труда таких специальностей как токарь, сортировщик-сдатчик металла, слесарь-ремонтник, правильщик проката. Удельный вес загрязняющих веществ в риске хронической интоксикации у основных производственно-профессиональных групп рельсобалочного производства следующий: сероводород — 38,71–49,42%, диоксид серы — 26,14–33,17%, диоксид азота — 13,42–27,41%, взвешенные вещества — 3,74–10,62%, оксид углерода — 0,89–1,17%. Таким образом, наиболее опасным веществом, обуславливающим риск хронической интоксикации работающих в производственно-профессиональных группах рельсобалочного производства, является сероводород, с которым может быть связано до половины значения риска.

Риск острых токсических эффектов, связанный с загрязнением воздуха рабочих зон электросталеплавильного производства, вычислялся по максимальным

концентрациям загрязняющих веществ. Суммарный уровень риска при комбинированном воздействии токсичных веществ определялся максимальным риском отдельной примеси среди всех воздействующих ингредиентов. Величина риска по производственно-профессиональным группам электросталеплавильного производства колебалась от 0,242 до 0,382 (в долях единицы). Максимальные уровни риска отмечены на рабочих местах таких производственно-профессиональных групп, как машинист крана металлургического производства, сталевар и подручный сталевара электрической печи, машинист завалочной машины. Минимальные уровни риска характеризуют условия труда следующих специальностей: обработчик поверхностных пороков металла, подручный сталевара печи по подготовке ферросплавов. Опасным токсичным веществом, максимальные концентрации которого могут обуславливать значительные уровни риска острых токсических эффектов у работников электросталеплавильного производства, является диоксид азота. Риск воздействия данного загрязнителя находится в пределах от 0,115–0,242 в зависимости от производственно-профессиональной группы.

Уровень риска острых токсических эффектов, связанного с загрязнением воздуха рабочих зон рельсобалочного производства на рабочих местах, лимитируется значениями от 0,184 до 0,309. Загрязнителями, индуцирующими данный уровень риска, являются взвешенные вещества. Риск острых токсических эффектов, обусловленный воздействием диоксида азота, колеблется от 0,067 до 0,136 долей единицы. Максимальные уровни риска отмечены на рабочих местах огнеупорщика и машиниста крана металлургического производства. Минимальные уровни риска острых токсических эффектов характеризуют условия труда таких производственно-профессиональных групп рельсобалочного производства как шлифовальщик и токарь.

Риск профессионального заболевания пылевой этиологии у основных производственно-профессиональных групп электросталеплавильного производства вычислялся по среднесменным концентрациям взвешенных веществ на период воздействия в 25 лет. Величина риска установлена на уровне 0,228–0,418%, превышение уровня приемлемого риска составило 2,28–4,18 раза (при значении приемлемого риска 0,1%). Наибольшие уровни данного типа риска регистрируются на рабочих местах машиниста крана металлургического производства, сталевара и подручного сталевара электрической печи, машиниста завалочной машины и сталевара установки внепечной обработки стали; минимальные — подручного сталевара печи по подготовке ферросплавов, обработчика поверхностных пороков металла и огнеупорщика.

Риск профзаболевания пылевой этиологии у основных производственно-профессиональных групп рельсобалочного производства отмечался на уровне 0,1–0,244%, превышение приемлемого риска достига-

ло 2,44 раза. Наибольшие уровни риска наблюдаются на рабочих местах огнеупорщика, машиниста крана металлургического производства и шлифовщика; минимальные — шлифовальщика проб, слесаря-ремонтника и сортировщика-сдатчика металла.

Риск хронической интоксикации для работников угольных разрезов при стаже 25 лет, связанный с загрязнением воздуха рабочих зон взвешенными и токсичными примесями, установлен как 0,28–0,602 (в долях единицы). Максимальный уровень риска отмечается на рабочих местах машинистов тепловозов ОПЭ–1 и ТЭМ–2, а также на рабочем месте водителя самосвала БелАз грузоподъемностью 30–42 т; минимальный — на рабочих местах машинистов дрезин, ж/д крана и мотовоза. Наибольший вклад в формирование хронической опасности для здоровья, связанной с загрязнением воздуха рабочих зон, вносят взвешенные вещества (31,3–51,7% в зависимости от производственно-профессиональной группы) и формальдегид (27,2–57,8%). Удельный вес сажи в риске находится в пределах от 6,1 до 17,0%, диоксида азота — от 2 до 7,5%, оксида углерода — от 3 до 6,7%, диоксида серы — от 0,9 до 2,3%.

Риск острых токсических эффектов, связанный с максимальными уровнями загрязнения воздуха рабочих зон угольных разрезов, для работников, имеющих 25-летний стаж, определен как 0,02–0,036 (в долях единицы). Почти по всем производственно-профессиональным группам суммарный риск острых токсических эффектов определяется максимальным загрязнением воздуха рабочих зон взвешенными веществами. Исключение составляет производственно-профессиональная группа машинист тепловоза ОПЭ–1, уровень риска для которой формируется максимальным загрязнением воздуха рабочей зоны формальдегидом.

Суммарный канцерогенный риск от загрязнения воздуха рабочих зон угольных разрезов для работников различных производственно-профессиональных групп составил от  $3,18 \times 10^{-4}$  до  $1,03 \times 10^{-3}$ . Удельный вес сажи в канцерогенном риске определен как 25,2–56,6%, формальдегида — 43,4–74,8%. Максимальный уровень канцерогенного риска отмечается на рабочем месте машиниста тепловоза ОПЭ–1 и формируется высоким уровнем загрязнения воздуха рабочей зоны формальдегидом. Минимальный уровень канцерогенного риска отмечается на рабочих местах машинистов дрезин, ж/д крана и мотовоза.

**Выводы.** 1. Риск хронической интоксикации работников электросталеплавильного и рельсобалочного производства, связанный с загрязнением воздуха рабочей зоны взвешенными и токсичными веществами, составляет 0,42–0,82 (в долях единицы). Риск острых токсических эффектов установлен у работников основных профессий как 0,18–0,38 (в долях единицы), который определяется высоким содержанием взвешенных веществ в воздухе рабочей зоны. Риск профессионального заболевания пылевой этиологии у работников отмечается на уровне 0,1–0,4%, что превышает уровень приемлемого риска. Наибольший уровень опасности от токсичных и

взвешенных веществ регистрируется у сталеваров электропечей, подручных сталевара, машинистов крана, вальцовщиков стана горячей прокатки, нагревательных металла. 2. Работники угольных разрезов при стаже 25 лет имеют высокий уровень риска хронической интоксикации — 0,28–0,6; канцерогенного риска —  $3,18 \times 10^{-4}$ – $1,03 \times 10^{-3}$ . Риски хронической интоксикации и острых токсических эффектов формируются загрязнением воздуха рабочих зон взвешенными веществами и формальдегидом, канцерогенный риск — загрязнением формальдегидом и сажей. Наиболее опасными производственно-профессиональными группами по уровню профессионально обусловленного риска для здоровья являются машинисты тепловозов ОПЭ–1 и ТЭМ–2.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большаков А.М., Крутько В.Н., Пуццилло Е.В. Оценка и управление рисками влияния окружающей среды на здоровье населения. — М.: Эдиториал УРСС, 1999. — 256 с.
2. Данилов И.П., Захаренков В.В., Олещенко А.М. // Гиг. и санит. — 2007. — № 3. — С. 49–50.
3. Захаренков В.В., Виблая И.В., Олещенко А.М. // Мед. труда и пром. эколог. — 2013. — № 1. — С. 6–10.
4. Захаренков В.В., Виблая И.В., Олещенко А.М. // Бюлл. Вост.-Сиб. НЦ Сиб. отд. РАМН. — 2012. — № 5–2 (87). — С. 141–145.
5. Мастерз Дж.М. Оценка риска. Введение в экологическую технику и науку, 1991. — № 1. — 28 с.
6. Михайлуц А.П., Першин А.Н., Цигельник М.И. и др. Расчет индивидуальных рисков профессиональных хронических заболеваний и отравлений, безопасного стажа работы: методические рекомендации. — Кемерово, 2000. — 28 с.
7. Олещенко А.М., Суржиков Д.В., Большаков В.В. и др. Оценка влияния производственных факторов на здоровье работающих на предприятиях угольной промышленности и теплоэнергетики: методические рекомендации. — Кемерово, 2003. — 28 с.

#### REFERENCES

1. Bol'shakov A.M., Krut'ko V.N., Putsillo E.V. Evaluation and management of risks concerning environmental influence on public health. — Moscow: Editorial URSS, 1999. — 256 p (in Russian).
2. Danilov I.P., Zakharenkov V.V., Oleshchenko A.M. // Gig. i sanit. — 2007. — 3. — P. 49–50 (in Russian).
3. Zakharenkov V.V., Viblaya I.V., Oleshchenko A.M. // Industr. med. — 2013. — 1. — P. 6–10 (in Russian).
4. Zakharenkov V.V., Viblaya I.V., Oleshchenko A.M. // Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra Sibirskogo otdeleniya RAMN. — 2012. — 5–2 (87). — P. 141–145 (in Russian).
5. Masters J.M. Risk evaluation. Vvedenie v ekologicheskuyu tekhniku i nauku, 1991. — 1. — 28 p (in Russian).
6. Mikhayluts A.P., Pershin A.N., Tsigel'nik M.I., et al. Calculation of individual risks of occupational chronic diseases and intoxications, safe length of service: methodic recommendations. — Kemerovo, 2000. — 28 p (in Russian).

7. Oleshchenko A.M., Surzhikov D.V., Bol'shakov V.V., et al. Evaluation of occupational factors influence on health of workers engaged into coal industry and heat power engineering: methodic recommendations. — Kemerovo, 2003. — 28 p (in Russian).

Поступила 16.03.2016

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Олещенко Анатолий Михайлович (Oleshchenko A.M.),  
зам. дир. по науч. раб., нач. отд. экологии человека ФГБНУ  
«НИИ КППГЗ», д-р мед. наук. E-mail: ecologia\_nie@mail.ru.

Захаренков Василий Васильевич (Zakharenkov V.V.),  
дир. ФГБНУ «НИИ КППГЗ», д-р мед. наук, проф. E-mail:  
vasiliy.zaharenkov@mail.ru.

Суржиков Дмитрий Вячеславович (Surzhikov D.V.),  
зав. лаб. прикл. гиг. иссл. ФГБНУ «НИИ КППГЗ», д-р биол. наук, доцент. E-mail: ecologia\_nie@mail.ru.

Кислицына Вера Викторовна (Kislitsyna V.V.),  
зав. лаб. экол. и гиг. окр. среды ФГБНУ «НИИ КППГЗ»,  
канд. мед. наук. E-mail: ecologia\_nie@mail.ru.

Корсакова Татьяна Георгиевна (Korsakova T.G.),  
вед. науч. сотр. лаб. прикл. гиг. иссл. ФГБНУ «НИИ  
КППГЗ», канд. биол. наук. E-mail: ecologia\_nie@mail.ru.

УДК 546,57:539.2:616.8–091.8

Е.А. Титов<sup>\*1</sup>, М.А. Новиков<sup>1</sup>, Л.М. Соседова<sup>2</sup>

### ЭКСПРЕССИЯ БЕЛКОВ CASPASE-3 И BCL-2, КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ТКАНИ ГОЛОВНОГО МОЗГА БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ АРГЕНТУМАРАБИНОГАЛАКТАНА

<sup>1</sup>ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», 12а мкр, д. 3, г. Ангарск, Россия, 665827

<sup>2</sup>ФГБУН «Иркутский научный центр СО РАН», ул. Лермонтова, д. 134, Иркутск, Россия, 664033

В работе представлены результаты по экспериментальному моделированию воздействия наночастиц серебра, инкапсулированных в природную полимерную матрицу арабиногалактана, на ткань головного мозга белых беспородных крыс. Крысам парентерально вводили наночастицы серебра, инкапсулированные в полимерную матрицу арабиногалактана в дозе 100 и 500 мкг серебра на килограмм массы тела животного. Исследовали экспрессии двух белков участвующих в процессе апоптоза, по митохондриальному типу активации — caspase-3 и белок bcl-2. В динамике эксперимента в обследованных группах отмечается выраженный дозо — зависимый эффект экспрессии белка bcl-2 и увеличение числа caspase-3-экспрессированных и не экспрессированных гиперхромных клеток при воздействии аргентумарабиногалактана, что свидетельствует о нарушениях структуры клетки и развитии процесса апоптоза.

**Ключевые слова:** апоптоз, нейроны, наночастицы серебра, арабиногалактан.

E.A. Titov<sup>1</sup>, M.A. Novikov<sup>1</sup>, L.M. Sosedova<sup>2</sup>. **Expression of caspase-3 and bcl-2 proteins as an indicator of functional state of brain tissue in white rats exposed to argentumarabinogalactane**

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Scientific Institution «East-Siberian Institution of Mediko-Ecological Researches», neighborhood 12a, 3, Angarsk, Russia, 665827

<sup>2</sup>Federal State Institution of Science «Irkutsk Scientific Center», st. Lermontov, 134, Irkutsk, Russia, 664033

The article presents results on experimental modelling an influence of silver nanoparticles incorporated into natural polymer arabinogalactane matrix on brain tissue of white outbred rats. The rats underwent parenteral injection of silver nanoparticles incorporated into polymer arabinogalactane matrix (dosage of 100 and 500 micrograms of silver per kg of the animal weight). The studies covered expression of 2 proteins participating in apoptosis process, in mitochondrial activation type — caspase-3 and protein bcl-2. During experiment, the groups examined demonstrated significant dose-dependent effect of bcl-2 protein expression and increased number of caspase-3 expressed and non-expressed hyperchromic cells under exposure to argentumarabinogalactane — that indicates disorders of cellular structure and apoptosis development.

**Key words:** apoptosis, neurons, silver nanoparticles, arabinogalactane.

\*Лауреат конкурса молодых ученых XIII Всероссийского Конгресса с международным участием «Профессия и Здоровье»