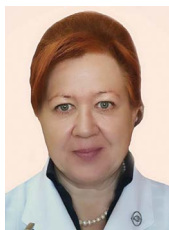


Нозологическая структура заболеваний органа зрения у работников с вредными условиями труда. Обзор



А.В. Аксёненко



Е.В. Громакина

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ул. Ворошилова, 22а, Кемерово, 650056, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2022;19(1):202–209

Орган зрения является одним из органов-мишеней, который подвергается негативному влиянию целого ряда вредных факторов производственной среды и трудового процесса. Под их влиянием может нарушаться функционирование зрительного анализатора, повышается риск развития различных заболеваний и травматизма. Проблема развития офтальмопатологии у лиц, занятых на вредных производствах, является актуальной, так как охрана здоровья трудоспособного населения имеет большое социально-экономическое значение. В предлагаемом обзоре литературы представлена структура и частота встречаемости офтальмопатологии у работников цементной промышленности, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, металлургической, угольной и горнодобывающей, марганцеворудной промышленности, при производстве синтетического каучука, резиновых технических изделий, синтетического этилового спирта, хлебопекарного, авиационного производства, а также работников метрополитена и железной дороги основных профессий, в том числе обслуживающих подземные тоннели. Представлены данные нозологической структуры офтальмопатологии работников различных вредных производств Украины, Индии, некоторых стран Африки. Среди профессионально обусловленной патологии органа зрения чаще всего встречаются заболевания переднего отдела глазного яблока: хронические конъюнктивиты, блефариты, блефароконъюнктивиты, синдром сухого глаза. В общей структуре заболеваний органа зрения первое место занимают аномалии рефракции (от 14,3 до 88,9 %). Доля глазного травматизма составляет от 4 до 12,5 %. Частота встречаемости различных видов офтальмопатологии увеличивается у работников с профессиональным стажем более 10–15 лет, что характерно для всех отраслей промышленности и производств; также прослеживается прямая связь заболеваний органа зрения с классом вредности условий труда.

Ключевые слова: профессиональные вредности, промышленная офтальмопатология, глазной травматизм, синдром сухого глаза

Для цитирования: Аксёненко А.В., Громакина Е.В. Нозологическая структура заболеваний органа зрения у работников с вредными условиями труда. Обзор. *Офтальмология*. 2022;19(1):202–209. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2022-1-202-209>

Прозрачность финансовой деятельности: Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

Конфликт интересов отсутствует

The Nosological Structure of Eye's Diseases in Workers with Harmful Working Condition. Review

A.V. Aksyonenko, E.V. Gromakina

Kemerovo State Medical University

Voroshilova str., 22a, Kemerovo, 650056, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2022;19(1):202–209

The organ of vision is one of the target organs, which is negatively influenced by a number of harmful factors of the working environment and the labor process. Under their influence, the functioning of the visual analyzer can be disrupted, the risk of developing various diseases and injuries increases. The problem of the ophthalmopathology development in persons employed in hazardous industries is relevant, since the protection of the health of the working-age population is of great socio-economic importance. The proposed review of the literature presents the structure and frequency of occurrence of ophthalmopathology in workers of the cement industry, oil refining and petrochemical industries, metallurgical industry, coal and mining industries, manganese ore industry, synthetic rubber production, rubber technical products, synthetic ethyl alcohol, bakery, aviation production, also workers of the underground and railways of the main professions, including those who service underground tunnels. The data of the nosological structure of ophthalmopathology of various hazardous industries workers in Ukraine, India, and some African countries are presented. Among the professionally conditioned pathology of the vision organ, diseases of the anterior part of the eyeball are most common: chronic conjunctivitis, blepharitis, blepharoconjunctivitis, dry eye syndrome. In the general diseases's structure of the vision organ, the first place is occupied by anomalies of refraction (from 14.3 to 88.9 %). The share of eye injuries ranges from 4 to 12.5 %. The frequency of occurrence of various ophthalmopathologies increases among workers with more than 10–15 years professional experience, which is typical for all industries and industries; there is also a direct connection between diseases of the organ of vision and the class of harmfulness of working conditions.

Keywords: occupational hazards, industrial ophthalmopathology, eye injuries, dry eye syndrome

For citation: Aksyonenko A.V., Gromakina E.V. The Nosological Structure of Eye's Diseases in Workers with Harmful Working Condition. Review. *Ophthalmology in Russia*. 2022;19(1):202–209. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2022-1-202-209>

Financial Disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned

There is no conflict of interests

В настоящее время у работников, занятых в ведущих отраслях промышленности, сохраняется отрицательная тенденция роста общего числа профессиональной патологии [1]. Доказано неблагоприятное влияние на орган зрения вредных и опасных условий труда: повышенной концентрации в воздухе различных химических веществ, воздействия различных видов излучения (тепловое, ионизирующее, неионизирующее), тяжести труда, шума, вибрации. Тяжелые условия труда способствуют не только возникновению офтальмопатологии, но и ухудшению (утяжелению) течения уже диагностированных заболеваний глаз [2].

Офтальмопатология у лиц, занятых на предприятиях цементной промышленности, преимущественно обусловлена негативным влиянием на орган зрения цементной (силикатсодержащей) пыли — основного вредного производственного фактора. Р.В. Калмыков обследовал 170 работников цементного завода, и по его данным различные заболевания органа зрения выявлены у 81,2 %. В нозологической структуре преобладает патология переднего отрезка глазного яблока, что обусловлено механическим и химическим повреждением роговицы, конъюнктивы, протоков слезных желез и, как следствие, дисфункциональным состоянием слезной пленки — синдром сухого глаза диагностирован у 32,9 %, хронический блефароконъюнктивит отмечен в 22,4 % случаев. Среди работников отдельных цехов (обжиг, помол, упаковка, отгрузка) распространенность синдрома

сухого глаза наибольшая. В условиях повышенной пылевой нагрузки рабочей зоны синдром сухого глаза профессионально обусловлен при стаже работы более 5 лет, хронический блефароконъюнктивит — более 15 лет. Второе место по распространенности заболеваний органа зрения занимают различные аномалии рефракции — у 17 % обследованных; 8,9 % работников имели различные заболевания глаз (катаракта, глаукома, заболевания зрительного нерва и патология сетчатки) [3, 4].

Изменения состояния органа зрения характерны для работников нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности [5]. Длительный контакт с нефтепродуктами оказывает негативное влияние на состояние и функции глазного яблока. Основным неблагоприятным фактором производственной среды — комплекс токсических веществ рабочей зоны (сероводород, различные углеводороды, диоксид, монооксид углерода, ксенобиотики, гербициды) [6]. В структуре различных заболеваний работников нефтяной промышленности патология органа зрения встречается в 19,2–22,8 % случаев. Распространенность миопии среди нефтяников составляет от 4,8 до 27 %, гиперметропия — от 0,8 до 7,7 %, диагноз катаракта встречается от 0,1 до 3,7 % случаев, но, как правило, характерна начальная стадия помутнения хрусталика, которая не вызывает существенного снижения остроты зрения [7]. Выявляется тенденция к снижению уровня внутриглазного давления, что обусловлено негативным влиянием непредельных

A.V. Aksyonenko, E.V. Gromakina

Contact information: Aksyonenko Anna V. Malkova-Ann@yandex.ru

The Nosological Structure of Eye's Diseases in Workers with Harmful Working Condition. Review

203

и предельных углеводов [8, 9]. В своих работах авторы отмечают различные характерные изменения переднего отдела глазного яблока: гиперемия и раздражение бульбарной конъюнктивы, расширение сети сосудистых анастомозов, слезотечение, снижение чувствительности роговицы; среди работников нефтеперерабатывающей промышленности патология переднего отдела глазного яблока отмечена в 57,4 % случаев [10]. Количество нефтяников с ретинальными ангиопатиями увеличивается пропорционально стажу работы в отрасли, а именно с 10 % при стаже менее 1 года до 71,6 % при стаже работы более 10 лет. Доказано также увеличение встречаемости ангиопатии сетчатки с возрастом — от 0,3 % в возрастной группе 20–29 лет до 21 % в возрасте 50–59 лет. Средний возраст нефтяников с ангиопатией сетчатки составляет $49,4 \pm 2,7$ года. Ангиопатия сетчатки — ранний маркер последствий негативного влияния факторов производственной среды на организм работников и также один из признаков общей сосудистой дистонии [11]. При хронической интоксикации продуктами нефтепереработки отмечается значительное снижение темновой адаптации и сужение периферических границ поля зрения [12]. Нарушение темновой адаптации выявлено у 63,5 % обследованных, отмечено, что темновая адаптация замедляется с увеличением стажа работы в отрасли. При стаже профессиональной деятельности менее 5 лет изменения темновой адаптации отмечаются в 35–45 % случаев, при стаже более 10 лет — в 60,6 %.

Для нефтеперерабатывающей промышленности характерны следующие наиболее ранние признаки отрицательного воздействия на орган зрения: изменения конъюнктивы, нарушения микроциркуляции конъюнктивы и сетчатки, нарушения темновой адаптации. У нефтяников, проработавших на заводе более 25 лет, отмечаются трофические изменения в радужке и сетчатке, что является следствием нарушений показателей гемо- и гидродинамики глаза. Характерные изменения радужки выявлены у 84 % лиц в виде дистрофии стромы и появлении пигментной каймы зрачкового края радужки различной степени выраженности (очаговая, диффузная, тотальная), дисперсии пигмента в строму. По результатам биомикроскопии отмечена тусклость и гиперемия пальпебральной конъюнктивы, утолщение бульбарной конъюнктивы, пингвекула диагностирована в 29,2 % случаев. Работники, имеющие в анамнезе острое отравление нефтегазами, имеют более выраженные трофические изменения. Большая часть поражений со стороны сетчатки отмечена в макулярной области — дегенеративные изменения и дислокация пигмента, которые встречаются у 55 % обследованных [11].

Группа исследователей из Азербайджана в разные годы изучала офтальмопатологию у работников различных нефтяных производственных объединений. У работников «Азнефть-янадаж» отмечена следующая офтальмопатология: токсический конъюнктивит, петехии и ампулообразное расширение сосудов конъюнктивы,

блефарит, пингвекула, эрозии и снижение чувствительности роговицы, птеригиум, ангиопатия сетчатки по гипертоническому типу. По результатам периметрии наблюдалось сужение периферических границ поля зрения на $10\text{--}15^\circ$ [12]. Среди обследованных нефтяников месторождения «Нефтяные камни» патологические изменения со стороны органа зрения наблюдались у $88,7 \pm 3,1$ % пациентов. Выявлена различная нозология заболеваний органа зрения: синдром сухого глаза у $56,5 \pm 6,3$ %, пингвекула и конъюнктивальный меланоз у $35,5 \pm 6,1$ %, мейбомит у $11,3 \pm 4,0$ %, дистрофия роговицы и гипертоническая ангиопатия сетчатки у $8,1 \pm 3,5$ %, начальная катаракта у $4,8 \pm 1,9$ %, у остальных пациентов встречались немногочисленные более редкие изменения (птеригиум, макулодистрофия, глаукома, невус конъюнктивы, артифакция и др.). Анализ частоты встречаемости аномалий рефракции показал, что астигматизм диагностирован у $60,5 \pm 4,4$ % рабочих, гиперметропия — у $5,6 \pm 2,1$ %, миопия — у $3,2 \pm 1,6$ % [9].

Результаты офтальмологического обследования работников нефтеперерабатывающего завода «Azərneftyağ» показали, что патология органа зрения наблюдалась у $88,0 \pm 3,8$ %, из них наиболее часто встречаемая — синдром сухого глаза ($58,7 \pm 5,7$ %), конъюнктивальный меланоз ($32,0 \pm 5,4$ %), пингвекула ($25,3 \pm 5,0$ %), ангиопатия сетчатки по гипертоническому типу ($12,0 \pm 3,8$ %) и фокальная гиперпигментация макулы ($8,0 \pm 3,1$ %) [13].

У рабочих нефтеперерабатывающего завода имени Гейдара Алиева офтальмопатология наблюдалась в $80,6 \pm 3,5$ % случаев, чаще всего встречались синдром сухого глаза ($49,2 \pm 4,5$ %), блефароконъюнктивит ($19,4 \pm 3,5$ %), конъюнктивальный меланоз ($20,2 \pm 3,6$ %), пингвекула ($14,5 \pm 3,2$ %), птеригиум ($6,2 \pm 2,2$ %) и конъюнктивальный невус ($14,5 \pm 3,2$ %) [14]. Исследования разных авторов доказывают, что патологические изменения органа зрения находятся в прямой зависимости от стажа работы — для работников с меньшим стажем характерны менее выраженные изменения [9, 11–14].

Работники металлургической промышленности подвержены влиянию на организм целого комплекса различных физических и химических вредных факторов. Изучение структуры и распространенности заболеваний органа зрения металлургов является актуальным, так как воздействие пылевых аэрозолей, преимущественно фиброгенного действия, остается одним из ведущих факторов в развитии офтальмопатологии работников отрасли. Ряд авторов отмечают различные нарушения органа зрения металлургов: изменение конъюнктивальных сосудов, снижение чувствительности роговицы, отложение пигмента в области лимба, появление роговичных известковых колец, птеригиума, пингвекулы, катаракты, ангиопатии сетчатки. Имеется возрастание числа офтальмопатологий металлургов с увеличением класса вредности условий труда и стажа работы в отрасли [15–22]. Среди 1800 обследованных металлургов Новокузнецкого металлургического

комбината и Западно-Сибирского металлургического комбината у 62,7 % отмечена хроническая патология переднего отдела глазного яблока (конъюнктивит, блефарит, блефароконъюнктивит). Дистрофические проявления в виде пингвекулы диагностированы в 25,0 % случаев, птеригиум — только в 0,8 %. Авторы указывают на преобладание воспалительных заболеваний переднего отдела глаза над дистрофическими (в 1,3 раза), что также находится в прямой зависимости от стажа работы. Наблюдается патология слезопроductирующего аппарата, проявляющаяся в нестабильности слезной пленки и снижении функциональных показателей: средний результат пробы Норна составил $5,4 \pm 0,7$ секунды, тест Ширмера — $8,5 \pm 0,9$ мм. Развитие помутнения хрусталика («катаракта металлургов») обусловлено воздействием инфракрасного излучения и облучением видимым светом. По результатам биомикроскопии большинство работников имеет начальные деликатные помутнения хрусталика с сохранением высокой остроты зрения. При профессиональном стаже более 10 лет число лиц с катарактой возрастает. А.Л. Онищенко, А.В. Колбаско, М.А. Мельниченко предлагают ввести понятие «офтальмопатия металлургов», характеризующееся хроническим конъюнктивитом и/или блефароконъюнктивитом, нестабильностью прекорнеальной слезной пленки и частым формированием заднекапсулярных помутнений хрусталика [22, 23].

Для станочников по металлообработке также наиболее характерна патология переднего отрезка глаза, чаще всего отмечены синдром сухого глаза (94,1 %), хронический блефароконъюнктивит (79,9 %), помутнение роговицы (21,7 %). Профессионально обусловленный синдром сухого глаза и дисфункция слезопроductии находятся в прямой зависимости от стажа работы [21].

Современные условия труда работников угольной и горнодобывающей промышленности характеризуются высокой запыленностью, неблагоприятным микроклиматом, интенсивным шумом и вибрацией, уровни которых значительно превышают гигиенические нормативы [24]. Проблема профилактики, диагностики и лечения офтальмопатологии у шахтеров является значимой, так как угольная промышленность — одна из ведущих отраслей экономики, а охрана здоровья трудящихся — важный фактор стабильного социально-экономического развития общества [25, 26]. Распространенность производственно обусловленной патологии органа зрения среди горняков составляет 30–70 % [26, 27]. В структуре офтальмопатологии первое место занимают аномалии рефракции (34,4 %) и патология переднего отдела глазного яблока — хронические конъюнктивиты, блефариты, сочетанная патология (34,0 %), на удельный вес травм глаза приходится 4,0–5,5 % [26]. Под влиянием различных вредных производственных факторов у шахтеров увеличиваются риски возникновения травм глаза, нистагма, болезней век, конъюнктивы и роговицы, глаукомы [28].

Конъюнктив и роговица являются мишенями для вредных производственных факторов, в результате воздействия которых увеличивается частота кератоконъюнктивитов, одним из проявлений которых является синдром сухого глаза [27]. Экспериментальными и клиническими исследованиями доказано, что в результате хронического воздействия угольной пыли наблюдается уменьшение продукции слезы, снижение в ней уровня лизоцима, а также увеличение медиаторов воспаления, что коррелирует с морфологическими и клиническими признаками синдрома сухого глаза [29, 30]. При биомикроскопии можно наблюдать характерные проявления синдрома сухого глаза: нитевидный кератоз, сухой кератоконъюнктивит, микроэрозии роговицы.

По результатам углубленного офтальмологического осмотра 250 шахтеров распространенность синдрома сухого глаза составила $58,4 \pm 3,1$ на 100 работников, при этом у тех, кто занят на подземных работах, он выявляется в 3,5 раза чаще по сравнению с работниками наземных служб ($p < 0,05$). Клинически тяжелые случаи синдрома сухого глаза также наблюдались среди работников, занятых на подземных работах в угольных шахтах (средней степени тяжести — $57,6 \pm 3,7$ % обследованных; тяжелой — $22,0 \pm 3,1$ %), в отличие от работников наземных служб, среди которых преобладал синдром сухого глаза легкой степени ($92,9 \pm 3,1$ %). Установлена прямая связь между частотой встречаемости синдрома сухого глаза и стажем работы во вредных условиях угольных шахт во всех исследованных профессиональных группах. Чаще синдром сухого глаза наблюдался у шахтеров со стажем работы более 10 лет ($75,8 \pm 3,7$ % обследованных), а именно: 11–19 лет ($32,6 \pm 7,1$ %), 20 лет и более ($43,2 \pm 7,5$ %) ($p < 0,05$). Имел место также рост частоты синдрома сухого глаза при превышении предельно допустимой концентрации кристаллического диоксида кремния более чем в 5 раз [27].

Среди горняков, осуществляющих буровзрывные работы при подземной добыче апатитовых руд, болезни глаза и его придаточного аппарата выявлены у 16,3 % работников. Миопия диагностирована у 6,2 % проходчиков и бурильщиков, 6,4 % взрывников, 8,2 % подземных слесарей. Профессионально обусловленная катаракта характерна для взрывников, подвергающихся воздействию токсических компонентов взрывчатых материалов, и составляет 2,6 % случаев [31].

Исследования офтальмопатологии шахтеров проводятся в ряде зарубежных стран, где горнодобывающая промышленность является одним из ведущих секторов экономики. Среди рабочих железорудных шахт Гоа (Индия) офтальмопатология выявлена в 43,2 % случаев [32]. В структуре заболеваний глаз аномалии рефракции занимают первое место: от 27,7 до 40 % случаев [32–34]. Офтальмопатология у шахтеров Ганы (Африка) встречалась в 28,1 % случаев, среди них нарушения рефракции в 56,8 %, пресбиопия в 45,5 %, причем только 30,3 % работников используют средства оптической коррекции,

доля глазного травматизма составила 10,0 %. Другие распространенные заболевания глаз — птеригиум и пингвекула (25,8 %), конъюнктивит (26,8 %), подозрение на глаукому (15,3 %), катаракта (7,4 %). Отмечена также патология глазного дна (8,6 %), острый конъюнктивит (3,9 %), косоглазие (3,2 %) [35–37].

Рядом авторов изучалась структура офтальмопатологии среди работников нескольких промышленных предприятий Нигерии (Африка): цементный завод, угольная шахта, лесопильный и металлургический завод. Доля глазного травматизма составила 12,5 %, чаще всего повреждения глаз вызывались металлической стружкой, цементной пылью, фрагментами дерева, кусками угольного камня и дугowymi лучами сварщиков, при этом общий процент рабочих, использующих защитные очки, составил всего 16,7 %. Офтальмопатология выявлена у 81,7 % лиц, из них пресбиопия отмечена в 31,4 % случаев, нарушения рефракции — в 26,2 %. Из других случаев птеригиум и пингвекула вместе составили 27,7 %, катаракта обнаружена у 12,2 % [38].

Исследование глазной заболеваемости, проводившееся на нескольких крупных промышленных предприятиях (химическая промышленность, судостроение, производство удобрений, производство резиновых покрышек) в Сахаранпуре (Индия) выявило, что частота офтальмопатологии составила 746,03 на 1000 рабочих. В судостроительной промышленности распространенность глазной патологии составила 37,6 %, в химической промышленности и производстве удобрений — 34,6 %, самый низкий показатель — 24,3 % — в резиновой промышленности, показатель травм глаза — 10,6 %, важно отметить, что только 3,6 % рабочих в цехах используют средства индивидуальной защиты. Наибольшая распространенность глазной травмы выявлена на судостроительном производстве — 2,7 %, за ней следует каучуковая промышленность — 2,3 %, самая низкая частота встречаемости имеет место в химической промышленности (1,3 %). Аномалии рефракции и аккомодации диагностированы у 56,7 % обследованных, трахома — у 32,6 %. Наибольший показатель заболеваемости зафиксирован среди работников старше 44 лет [39, 40].

Основные вредные производственные факторы марганцеворудной промышленности: высокая концентрация рудно-породной пыли (SiO_2 , Fe, Ni, Mn являются политропным ядом), шум, вибрация, ультрафиолетовое и инфракрасное излучение, неблагоприятные микроклиматические условия, тяжесть и напряженность труда. Д.В. Варивончик и С.В. Харьковская оценили уровень профессиональной заболеваемости 12 800 работников двух горно-обогатительных комбинатов марганцеворудной промышленности (Украина). Методом эпидемиологического ретроспективного анализа («случай — контроль») у работников рассчитывался показатель отношения шансов (OR) возникновения катаракты и макулодистрофии — производственно обусловленной офтальмопатологии отрасли. Среди горняков (занятых

на наземных и подземных работах) для катаракты OR = 3,12, для макулодистрофии OR = 1,51 ($p < 0,0001$ –0,0003). Среди горных инженеров (занятых на наземных и подземных работах) для катаракты OR = 2,96, $p < 0,0001$. Среди электрослесарей и слесарей-ремонтников (занятых на наземных и подземных работах) для макулодистрофии OR = 3,26, $p < 0,0001$. Среди электрогазосварщиков (занятых на наземных и подземных работах) для катаракты OR = 3,01, для макулодистрофии OR = 2,40, $p < 0,0001$. Среди машинистов автотранспортных средств (экскаватор, скрепер, бульдозер, трактор, автопогрузчик) для катаракты OR = 3,68, для макулодистрофии OR = 3,02, $p < 0,0001$, среди машинистов электровоза для катаракты OR = 3,91, $p < 0,0001$ [41].

Лица, занятые на производстве синтетического каучука, подвергаются негативному воздействию дивинила и альфа-метилстерола. У обследованных работников отрасли отмечаются следующие особенности органа зрения: снижение чувствительности роговицы, неравномерность ретиальных сосудов, повышение уровня офтальмотонуса, снижение темновой адаптации, сужение периферических границ поля зрения. Для рабочих производства бутилового каучука (преимущественное воздействие серной кислоты и этилового спирта) характерны раздражение, гиперемия, петехии конъюнктивы, извитость и расширение ее сосудов, пингвекула, птеригиум, снижение чувствительности роговицы, частые нарушения работы глазодвигательного аппарата (нистагм, неустойчивая фиксация, ослабление конвергенции) [10, 12].

Работники производства резиновых технических изделий подвержены развитию офтальмопатологии за счет токсического воздействия резиновых клеев, растворителей резины, содержащих хлорированные углеводороды, дихлорэтан. Со стороны органа зрения характерны блефариты, снижение чувствительности роговицы, офтальмогипертензия отмечается у лиц с большим стажем работы в отрасли (19,5 %). По данным А.И. Тартаковской тиурам, применяемый как ускоритель и стабилизатор в резиновой промышленности, может вызывать снижение остроты зрения, цветовосприятия, световой чувствительности, диплопию, нистагм [8, 10, 12].

Поражение органа зрения на производстве синтетического этилового спирта и полиэтилена высокого давления происходит за счет токсического влияния углеводородов этилового ряда. Патология переднего отдела глазного яблока проявляется гиперемией и пигментацией конъюнктивы, спастико-атоническим состоянием конъюнктивальных сосудов, снижением чувствительности роговицы, васкуляризацией и пигментацией лимба. Ряд авторов диагностировали расширение физиологической скотомы. Ю.Л. Егоров, Г.А. Петровская отмечают сужение периферических границ поля зрения у 42 % работников производства [10, 12].

Работники хлебопекарной промышленности подвергаются таким вредным факторам производственной среды, как тяжелый монотонный физический труд,

вынужденная рабочая поза, неблагоприятный микроклимат (высокая температура воздуха рабочего пространства), что также оказывает неблагоприятное воздействие на орган зрения [42–44]. По данным Л.В. Хлюстовой, среди работников хлебопекарного предприятия синдром сухого глаза встречается у 74,7 % обследованных, блефароконъюнктивит — у 27,3 %, начальная катаракта — у 3,3 %, макулодистрофия (сухая форма) — у 4,6 %, ангиопатия сетчатки по гипертоническому типу выявлена у 65,3 % работников, периферические витреохориоретинальные дистрофии (ПВХРД) — у 36,6 %, из них 10,6 % обследуемым показана профилактическая периферическая лазеркоагуляция сетчатки. Отмечено, что среди основных рабочих профессий (пекари, тестоводы, машинисты тестомесильных машин) нарушения микроциркуляции конъюнктивы глазного яблока, синдром сухого глаза и изменения ретинальных сосудов имеют профессиональную обусловленность. Установлена прямая зависимость между выраженностью изменений сосудов сетчатки и стажем работы. В целом риск развития офтальмопатологии выше у лиц со стажем работы на производстве более 15 лет [43, 44].

Результаты обследования работников авиационного производства показали, что офтальмопатология встречается в 44,5 % случаев, в нозологической структуре преобладают нарушения рефракции, другая патология органа зрения (катаракта, глаукома, заболевания сетчатки) диагностируется значительно реже [45].

Изучение состояния органа зрения железнодорожников основных профессий является актуальным вопросом, так как от функций зрительного анализатора зависит общий уровень безопасности функционирования железнодорожного транспорта, особенно в отношении движения поездов. По данным периодических медицинских осмотров заболевания органа зрения занимают второе место после заболеваний сердечно-сосудистой системы. Наиболее часто встречающиеся нозологические формы офтальмопатологии: хронический конъюнктивит, аметропии (миопия, гиперметропия, астигматизм), офтальмогипертензия, ангиопатия сетчатки [46]. Е.С. Леонова и соавт. проводили углубленный клиничко-физиологический осмотр машинистов локомотивов разных видов движения, по результатам которого отмечено развитие синдрома зрительной астенопии и хронического зрительного утомления у 75 % работников локомотивных бригад. В структуре астенопии преобладает нейросенсорная форма, которая встречается у 91,43 % обследованных, аккомодационная — у 17,14 %, мышечная астенопия — у 20,00 %, при этом у 1/3 работников отмечены сочетания нескольких видов астенопии. Снижение адаптационно-компенсаторных возможностей зрительного анализатора характерно для машинистов всех видов движения (грузовое, маневровое, пассажирское). Астенопию можно отнести к специфической профессионально обусловленной офтальмопатологии, которая проявляется нарушением пространственной

контрастной чувствительности, сумеречного зрения [47]. Среди обследованных 102 работников железной дороги, остроту зрения правого глаза 1,0 имели 67,0 ± 4,7 % лиц, левого глаза — 75,0 ± 4,3 %. Отмечается, что у вагонников, путейцев, дежурных и проводников средний показатель остроты зрения достоверно ниже по сравнению с машинистами и их помощниками. Нормальное сумеречное зрение выявлено у 29,0 ± 4,5 % работников, у 25,0 ± 4,3 % имелось небольшое снижение функции, у 22,0 ± 4,1 % — умеренное снижение, выраженное снижение показателей зафиксировано у 24,0 ± 4,3 % обследованных. Нормальные клиничко-функциональные показатели слезопроductирующего аппарата отмечены в 53,0 ± 4,9 % (правый глаз) и в 55,0 ± 4,9 % случаев (левый глаз) [48]. Первое место среди заболеваний органа зрения занимают аномалии рефракции — у 88,9 % машинистов диагностирована миопия и гиперметропия слабых степеней, что сопряжено с мезопическими нарушениями зрения. Катаракта в структуре офтальмопатологии работников железнодорожного транспорта составляет 16–18 % [47, 48]. Важно отметить, что заболевания органа зрения (8,3 %), в том числе миопия (3,8 %), занимают значительное место среди причин отстранения от работы машинистов и работников других основных профессий; патология хрусталика составляет 13–16 % от всех случаев профессиональной непригодности [46, 47, 49].

Рабочий процесс у лиц, обслуживающих тоннели Восточно-Сибирской железной дороги, характеризуется высокой интенсивностью нагрузки на орган зрения, это связано с неполноценным световым климатом и отсутствием естественного освещения. Офтальмопатология отмечается у 20 % обследованных, что составляет 51,3 ± 8,0 случая на 100 работников. В структуре заболеваний органа зрения преобладают аномалии рефракции и нарушения аккомодации — в 56 %, патология сосудистой оболочки и сетчатки выявлена в 24 % случаев [50]. По результатам обследования работников метрополитена аномалии рефракции занимают первое место в структуре выявленной патологии органа зрения, наибольший показатель миопии в возрастной группе 25–29 лет — 20,4 случая на 100 работающих, гиперметропии в возрастной группе 65–69 лет — 46,1 случая на 100 работающих, астигматизм встречается во всех возрастных группах — от 13,2 до 29,8 случая на 100 работающих. Распространенность фоновой ретинопатии и ретинальных сосудистых изменений резко увеличивается после 50–55 лет и достигает максимального показателя 61,9 на 100 работающих в возрастной группе 70–74 года. Катаракта выявлена в 4,3 % случаев, возрастная макулярная дистрофия — в 1,2 %. Отмечено, что частота встречаемости глаукомы увеличивается в возрастной группе 45–49 лет, в группе 70–74 года достигает 4,2 случая на 100 работающих, впервые выявленная глаукома диагностирована у 2,6 % обследованных [45].

Таким образом, механизм поражения органа зрения у работников с вредными условиями труда сложный,

возникновение офтальмопатологии обусловлено комплексным воздействием различных вредных профессионально-производственных факторов среды. В связи с этим раннее и активное выявление патологии органа зрения и проведение комплексных эффективных мер

по лечению и профилактике является приоритетной задачей.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Аксёненко А.В. — концепция и дизайн статьи, сбор материала, написание статьи, оформление библиографического списка;
Громакина Е.В. — научное и техническое редактирование.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Измеров Н.Ф. Современные проблемы медицины труда России. *Медицина труда и экология человека*. 2015;2:5–12. [Izmerov N.F. Modern problems of occupational medicine in Russia. *Occupational medicine and human ecology = Meditsina truda i ekologiya cheloveka*. 2015;2:5–12 (In Russ.).]
2. Цырягьева Е.Н. Комплексная оценка здоровья больных с профессиональной патологией органа зрения. *Медицина труда и промышленная экология*. 2004;2:30–32. [Tsyryag'eva E.N. Complex assessment of the health of patients with occupational pathology of the organ of vision. *Occupational Medicine and Industrial Ecology = Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2004;2:30–32 (In Russ.).]
3. Калмыков Р.В., Каменских Т.Г. Офтальмопатология у работников цементного производства. *Точка зрения. Восток — Запад*. 2014;1:183–185. [Kalmikov R.V., Kamenskikh T.G. Ophthalmopathology among workers of cement production. *Point of view. East — West = Tochka zreniya. Vostok — Zapad*. 2014;1:183–185 (In Russ.).]
4. Калмыков Р.В., Истомин А.В., Каменских Т.Г., Елисеев Ю.Ю., Серебряков П.В. Патология передних отделов глаза у работающих в условиях цементного производства. *Здоровье населения и среда обитания*. 2015;4(265):13–17. [Kalmikov R.V., Istomin A.V., Kamenskikh T.G., Eliseev Yu.Yu., Serebryakov P.V. Pathology of the anterior parts of the eye in workers in cement production. *Public health and habitat = Zdorovye naseleniya i sreda obitaniya*. 2015;4(265):13–17 (In Russ.).]
5. Diaz E., Smith-Sivertsen T. Eye discomfort, headache and back pain among Mayan Guatemalan women taking part in a randomized stove intervention. *J Epidemiol Community Health*. 2007;61(1):74–79. DOI: 10.1136/jech.2006.043133
6. Карамова Л.М., Обухова М.П. Исследования органа зрения при ранней диагностике отклонений в состоянии здоровья работающих в нефтеперерабатывающей промышленности. *Гигиена труда и профессиональные заболевания*. 1991;11:1–3. [Karamova L.M., Obukhova M.P. Research of the organ of vision in the early diagnosis of abnormalities in the health of workers in the oil refining industry. *Occupational hygiene and occupational diseases = Gigiyena truda i professionalnyye zabolevaniya*. 1991;11:1–3 (In Russ.).]
7. Гимранова Г.Г., Бакиров А.Б., Шайхлисламова Э.Р., Каримова Л.К., Волгарева А.Д., Обухова М.П., Бейгул Н.А. Распространенность основных неинфекционных производственно-обусловленных заболеваний у работников нефтедобывающей отрасли. *Медицина труда и экология человека*. 2016;1:5–15. [Gimranova G.G., Bakirov A.B., Shaikhislamova E.R., Karimova L.K., Volgarova A.D., Obukhova M.P., Beigul N.A. The prevalence of the main non-infectious, work-related diseases among workers in the oil industry. *Occupational medicine and human ecology = Meditsina truda i ekologiya cheloveka*. 2016;1:5–15 (In Russ.).]
8. Гиниятуллина А.Х. О влиянии продуктов сернистой нефти на орган зрения. *Вестник офтальмологии*. 1974;4:64–66. [Giniyatullina A.Kh. On the influence of sulfur oil products on the organ of vision. *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftalmologii*. 1974;4:64–66 (In Russ.).]
9. Касимов Э.М. Особенности глазной патологии у работников нефтехимической промышленности Азербайджана на месторождении «Нефтяные камни». *Azerbaijan Journal of Ophthalmology*. 2017;3(25):76–80. [Kasimov E.M. Features of eye pathology in workers of petrochemical industry of Azerbaijan in the field "Oil rocks". *Azerbaijan Journal of Ophthalmology*. 2017;3(25):76–80 (In Russ.).]
10. Алиева З.А., Нестеров А.П., Скрипниченко З.М. Профессиональная патология органа зрения. М.: Медицина; 1988:129–156. [Aliyeva Z.A., Nesterov A.P., Skripnichenko Z.M. Occupational pathology of the organ of vision. Moscow: Meditsina; 1988:129–156 (In Russ.).]
11. Рустамов М.С. Результаты изучения состояния органа зрения при длительном контакте с нефтепродуктами. *Офтальмологический журнал*. 2012;6(449):80–82. [Rustamov M.S. Results of studying the state of the organ of vision during prolonged contact with oil products. *Ophthalmological journal = Oftalmologicheskii zhurnal*. 2012;6(449):80–82 (In Russ.).]
12. Агаева Ф.А. Патология органа зрения у работников нефтехимической промышленности (обзор литературы). *Azerbaijan Journal of Ophthalmology*. 2017;2(24):112–116. [Agaeva F.A. Eye pathology in workers of petrochemical industry (literature review). *Azerbaijan Journal of Ophthalmology*. 2017;2(24):112–116 (In Russ.).]
13. Kasimov E.M., Ibragimova S.N., Agaeva F.A. Results of an ophthalmological examination of oil refinery factory "Azar-neft" workers. *Azerbaijan Journal of Ophthalmology*. 2017;3(25):35–38 (In Azerb.).
14. Kasimov E.M., Agaeva F.A., Ibragimova S.N. Results of ophthalmological examination of workers in oil processing factory named after Heydar Aliyev. *Azerbaijan Journal of Ophthalmology*. 2018;1(26):12–16 (In Azerb.).
15. Абрамова И.Н., Круглякова И.Ф., Левина Ф.Г., Еременко А.И. Состояние органа зрения у металлургов некоторых цехов КМК. *Офтальмологический журнал*. 1984;5:239–241. [Abramova I.N., Kruglyakova I.F., Levina F.G. State of the organ of vision of metallurgists of some shops of Kuznetsk Iron & Steel Works. *Journal of Ophthalmology = Oftalmologicheskii zhurnal*. 1984;5:239–241 (In Russ.).]
16. Алиева З.А., Султанов М.Ю. Профессиональные конъюнктивиты, вызванные парами стирола. *Вестник офтальмологии*. 1983;4:71–73. [Aliyeva Z.A., Sultanov M.Yu. Professional conjunctivitis caused by pairs of styrene. *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftalmologii*. 1983;4:71–73 (In Russ.).]
17. Винц Л.А. О влиянии свинца на орган зрения. *Вестник офтальмологии*. 1974;7:74–75. [Vints L.A. On the influence of lead on the organ of vision. *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftalmologii*. 1974;7:74–75 (In Russ.).]
18. Добромыслов А.Н., Мальцева В.А. Поражение хрусталика у рабочих электролизного производства. *Вестник офтальмологии*. 1985;5:58–59. [Dobromyslov A.N., Mal'tseva V.A. The lens of the eye in workers of electrolysis. *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftalmologii*. 1985;5:58–59 (In Russ.).]
19. Дорожкин А.В. Катаракта металлургов у рабочих современного кислородно-конвертерного производства. *Вестник офтальмологии*. 2003;3:31–34. [Dorozhkin A.V. Cataract metallurgists among workers of modern oxygen-converter production. *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftalmologii*. 2003;3:31–34 (In Russ.).]
20. Усманова И.М. Состояние органа зрения у рабочих электролизного производства алюминиевого завода. *Вестник офтальмологии*. 1991;11:43–44. [Usmanova I.M. The state of the organ of vision in workers of the electrolysis production of an aluminum plant. *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftalmologii*. 1991;11:43–44 (In Russ.).]
21. Латышевская Н.И., Алборова М.А., Давыденко Л.А., Беляева А.В. Условия труда и профессиональные риски патологии передних отделов глаза у станочников по металлообработке. *Медицина труда и промышленная экология*. 2020;60(7):462–467. [Latyshevskaya N.I., Alborova M.A., Davydenko L.A., Belyaeva A.V. Working conditions and occupational risks of anterior eye pathology in metalworking machine operators. *Occupational medicine and industrial ecology = Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2020;60(7):462–467 (In Russ.).] DOI: 10.31089/1026-9428-2020-60-7-462-467
22. Онищенко А.Л., Колбаско А.В., Мельниченко М.А., Филимонов С.Н. Патология органа зрения у металлургов. *Офтальмология*. 2018;15(4):492–496. [Onischenko A.L., Kolbasko A.V., Melnichenko M.A., Filimonov S.N. Pathology of the Organs of Vision in Metallurgists. *Ophthalmology in Russia = Oftalmologiya*. 2018;15(4):492–496 (In Russ.).] DOI: 10.18008/1816-5095-2018-4-492-496
23. Мельниченко М.А., Мальцева Н.В., Онищенко А.Л., Лыкова О.Ф., Конишева Т.В., Забелин В.И. Хронические воспалительные и дистрофические заболевания переднего отрезка глаз и их связь с генетическими полиморфизмами у работников металлургического производства. *Медицина труда и промышленная экология*. 2012;6:7–13. [Melnichenko M.A., Maltseva N.V., Onishchenko A.L., Lykova O.F., Konyshcheva T.V., Zabelin V.I. Chronic inflammatory and dystrophic diseases of the anterior segment of the eyes and their relationship with genetic polymorphisms in metallurgical workers. *Occupational medicine and industrial ecology = Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2012;6:7–13 (In Russ.).]
24. Varyvonchik D.V., Vitovska O.P., Blahun I.V. Working conditions and risks of visual organ pathology in underground coal mine workers. *Ukrainian Journal of Occupational Health*. 2017;3(52):38–45 (In Ukr.). DOI: 10.33573/ujoh2017.03.038
25. Orekhova O.V. The incidence of workers of the mining industry on the results of periodic medical examinations. *Journal Environment & health*. 2016;2:62–67 (In Ukr.). DOI: 10.32402/DOVKIL2016.02.062
26. Аксёненко А.В., Громакина Е.В. Офтальмопатология у шахтеров. *Современные проблемы науки и образования*. 2019;3:185. [Aksyonenko A.V., Gromakina E.V. Ophthalmopathology in miners. *Modern problems of science and education = Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*. 2019;3:185 (In Russ.).]
27. Varyvonchik D.V., Blahun I.V., Mishenin A.B. Dry eye syndrome at workers of the coal mine. *International scientific and practical journal "Ophthalmology"*. 2017;2(06):75–83 (In Ukr.). DOI: 10.30702/Ophthalmology.2017.07.art6
28. Fishman R.S. Dark as a dungeon: the rise and fall of coal miners' nystagmus. *Arch. Ophthalmol.* 2006;124(11):1637–1644. DOI: 10.1001/ARCHOPHT.124.11.1637
29. Golay M.S. Health care challenge in coal mines community. *J. Acad. Hosp. Adm.* 1992;4(1):51–54.
30. Sun Z., Hong J., Liu X., Jin X., Gu C. Coal dust contiguity-induced changes in the concentration of TNF-alpha and NF-kappa B p65 on the ocular surface. *Ocul Immunol Inflamm.* 2009;17(2):76–82. DOI: 10.1080/09273940802650380
31. Сюри С.А. Оценка рисков здоровью горняков подземных апатитовых рудников, осуществляющих буровзрывные работы. *Безопасность и охрана труда*. 2021;1(86):41–46. [Syurin S.A. Assessment of health risks for miners of underground apatite mines performing drilling and blasting operations. *Safety and labor protection = Bezopasnost i okhrana truda*. 2021;1(86):41–46 (In Russ.).]
32. Kalyani S., Vernekar P.P., Cacodcar J.A. A study on selected morbidities among mining workers in Goa. *Int J Community Med Public Health*. 2021;8:1460–1465. DOI: 10.18203/2394-6040.ijcmph20210844

А.В. Аксёненко, Е.В. Громакина

Контактная информация: Аксёненко Анна Владимировна Malkova-Ann@yandex.ru

Нозологическая структура заболеваний органа зрения у работников с вредными условиями труда. Обзор

33. Nandi S.S., Dhatrak S.V., Dhumne U.L., Ingole S.V., Gupta S.R. A Study on Morbidity Pattern Among Barytes Mine Workers in Southern India. *Int J App Res.* 2014;5(1):7–9. DOI: 10.36106/ijar
34. Oliveira A., Cacodcar J., Motghare D. Morbidity among iron ore mine workers in Goa. *Indian journal of public health.* 2014;58(1):57–60. DOI: 10.4103/0019-557X.128171
35. Kumah D.B. Ocular Conditions among Small Scale Miners in Selected Communities in the Ashanti Region of Ghana. *BAOJ Medical & Nursing.* 2015;2(1):010. DOI: 10.24947/baojmn/1/2/110
36. Ovenseri-Ogbomo G., Ocansey S., Abu E., Kyei S., Boadi-Kusi S. Oculo-Visual Findings among Industrial Mine Workers at Goldfields Ghana Limited, Tarkwa. *Ophthalmology and Eye Diseases.* 2012;4:35–42. DOI: 10.4137/OED.S9204
37. Ocansey S., Ovenseri-Ogbomo G., Abu E., Kyei S., Boadi-Kusi S. Self-reported eye disorders and visual hazards among Ghanaian mine workers. *Journal of Medical and Biomedical Sciences.* 2012;1(3):37–45.
38. Okoye O., Umeh R. Eye health of industrial workers in Southeastern Nigeria. *West African journal of medicine.* 2002;21:132–137.
39. Titiyal J.S., Murthy G.V. Industrial ocular morbidity in a North Indian town. *Indian journal of public health.* 1998;42:29–33.
40. Parulekar P., Naik P.G., Perni S.G., Vaz F.S. Prevalence of ocular morbidity amongst industrial workers in Goa, India. *International Journal of Recent advances in Interdisciplinary Research.* 2015;2:298–300.
41. Варивончик Д.В., Харьковская С.В. Условия труда и профессиональная заболеваемость работников марганцеворудной промышленности Украины. *Здоровье и окружающая среда.* 2014;2(24):47–49. [Varyvonchik D.V., Kharkivska S.V. Work conditions and occupational diseases of workers employed in manganese ore industry of Ukraine. Health and the environment = *Zdorovye i okruzhayushchaya sreda.* 2014;2(24):47–49 (In Russ.)].
42. Новикова Т.А., Алешина Ю.А., Луцевич И.Н., Мусаев Ш.Ж. Условия труда и профессиональный риск нарушений здоровья работников хлебопекарного производства. *Гигиена и санитария.* 2020;99(8):809–815. [Novikova T.A., Aleshina Yu.A., Lutsevich I.N., Musaev Sh.Zh. Working conditions and occupational health risk of workers in bakery production. Hygiene and sanitation = *Gigiyena i sanitariya.* 2020;99(8):809–815 (In Russ.)]. DOI: 10.47470/0016-9900-2020-99-8-809-815
43. Хлюстова Л.В., Петраевский А.В., Широкова Н.В. Условия труда и состояние органа зрения работников различных профессиональных групп. *Сибирское медицинское обозрение.* 2012;6(78):55–58. [Khlyustova L.V., Petraevsky A.V., Shirokova N.V. Working conditions and the state of the organ of vision of workers of various professional groups. Siberian Medical Review = *Sibirskoye meditsinskoye obozreniye.* 2012;6(78):55–58 (In Russ.)].
44. Хлюстова Л.В. Характеристика состояния органа зрения основных профессиональных групп хлебопекарного производства. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета.* 2011;3(39):69–71. [Khlyustova L.V. Characteristics of the state of the organ of vision of the main professional groups of bakery production. Bulletin of the Volgograd State Medical University = *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta.* 2011;3(39):69–71 (In Russ.)].
45. Бухтияров И.В., Кузьмина Л.П., Шиган Е.Е., Большакова В.А., Хотулева А.Г. Актуальные вопросы профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний органа зрения. *Azerbaijan Journal of Ophthalmology.* 2018;2(27):32–37. [Bukhtiyarov I.V., Kuzmina L.P., Shigan E.E., Bolshakova V.A., Khotuleva A.G. Current problems of occupational and work-related eye diseases. Azerbaijan Journal of Ophthalmology. 2018;2(27):32–37 (In Russ.)].
46. Камаев И.А., Леонова Е.С., Щекотов Е.В. Качество жизни, офтальмологическая заболеваемость машинистов локомотивов и основные причины их отстранения от работы. *Общественное здоровье и здравоохранение.* 2010;2(26):27–31. [Kamayev I.A., Leonova Ye.S., Shchekotov Ye.V. Quality of life, ophthalmological morbidity of locomotive drivers and the main reasons for their suspension from work. Public health and healthcare = *Obshchestvennoye zdorovye i zdravookhraneniye.* 2010;2(26):27–31 (In Russ.)].
47. Леонова Е.С., Бянкина И.Н., Щекотов Е.В., Карауловская Е.А. Результаты углубленного клинико-физиологического обследования органа зрения машинистов локомотивов. *Медицина труда и промышленная экология.* 2011;1:38–42. [Leonova E.S., Byankina I.N., Shyokotov E.V., Karaulovskaya E.A. Results of in-depth clinical and physiological examination of the organ of vision of locomotive drivers. Occupational medicine and industrial ecology = *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya.* 2011;1:38–42 (In Russ.)].
48. Позднякова М.А., Леонова Е.С., Семисынов С.О., Поляков С.В. Медико-статистические аспекты офтальмологического здоровья работающих железнодорожников. *Международный научно-исследовательский журнал.* 2019;8-1(86):75–80. [Pozdnyakova M.A., Leonova E.S., Semisynov S.O., Polyakov S.V. Medical and statistical aspects of ophthalmological health of working railway workers. International research journal = *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal.* 2019;8-1(86):75–80 (In Russ.)]. DOI: 10.23670/IRJ.2019.86.8.012
49. Бянкина И.Н., Панова И.Е., Леонова Е.С., Павленко О.А. Современные тенденции офтальмологической заболеваемости и состояния зрительного здоровья работников железнодорожного транспорта, обеспечивающих безопасность движения поездов. *Пермский медицинский журнал.* 2009;26(6):127–131. [Byankina I.N., Panova I.E., Leonova E.S., Pavlenko O.A. Modern trends in ophthalmic morbidity and the state of visual health of railway workers, ensuring the safety of train traffic. Perm Medical Journal = *Permskiy meditsinskiy zhurnal.* 2009;26(6):127–131 (In Russ.)].
50. Куренкова Г.В., Лемешевская Е.П. Проблемы сохранения здоровья работников, обслуживающих железнодорожные тоннели Восточной Сибири. *Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук.* 2013;3-2(91):89–93. [Kurenkova G.V., Lemeshevskaya E.P. Problems of preserving the health of workers serving railway tunnels in Eastern Siberia. Bulletin of the East Siberian Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences = *Byulleten Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk.* 2013;3-2(91):89–93 (In Russ.)].

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Аксененко Анна Владимировна
аспирант кафедры офтальмологии
ул. Ворошилова, 22а, Кемерово, 650056, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0001-7374-3882>

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Громакина Елена Владимировна
доктор медицинских наук, профессор
ул. Ворошилова, 22а, Кемерово, 650056, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-1046-4939>

ABOUT THE AUTHORS

Kemerovo State Medical University
Aksyonenko Anna V.
Postgraduate at the Department ophthalmology
Voroshilova str., 22a, Kemerovo, 650056, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-7374-3882>

Kemerovo State Medical University
Gromakina Elena V.
MD, Professor
Voroshilova str., 22a, Kemerovo, 650056, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-1046-4939>