УДК 617.7-091:622-051

ОФТАЛЬМОПАТОЛОГИЯ У ШАХТЕРОВ

Аксёненко А.В.[1], Громакина Е.В.[1]

[1]ФГБОУ «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Кемерово, e-mail: kemsma@kemsma.ru

Вредные и опасные условия труда в шахте представляют потенциальную опасность развития патологических процессов в различных органах и системах организма, в том числе и в органе зрения. В настоящее время отмечается рост офтальмопатологий, связанных с профессией. В статье представлен обзор отечественных и зарубежных источников литературы, рассматривающих нозологию и частоту встречаемости различных глазных заболеваний у шахтеров. В нозологической структуре заболеваний глаз у шахтеров ведущую позицию занимают различные аномалии рефракции. Второе место по частоте встречаемости занимают болезни конъюнктивы и век, что обусловлено запыленностью окружающего атмосферного воздуха – основным неблагоприятным профессионально-производственным фактором. Распространенность офтальмопатологий зависит от класса и степени вредности, от суммарного стажа работы шахтера в неблагоприятных условиях производственной среды. Так, наибольший процент заболеваемости по всем нозологиям наблюдается у лиц, чей стаж подземной работы превышает 10 лет. При исследовании травм органа зрения чаще остальных регистрировались поверхностные инородные тела (на конъюнктиве, роговице), контузии глаза различных степеней тяжести, проникающие ранения. Проблема офтальмопатологии у шахтеров является значимой, особенно в странах и регионах, где горнодобывающая промышленность служит одной из ведущих отраслей в производственном экономическом секторе.

Ключевые слова: офтальмопатология, аномалии рефракции, конъюнктивит, глазной травматизм, шахтеры

OFTALMOPATOLOGY IN MINERS

Aksyonenko A.V.[1], Gromakina E.V.[1]

[1]FGBOU VO «Kemerovo State Medical University» Ministry of Health of Russian Federation, Kemerovo, e-mail: kemsma@kemsma.ru

Harmful and hazardous working conditions in the mine pose a potential danger of the development of pathological processes in various organs and body systems, including the organ of vision. Currently, there is an increase in profession-related ophthalmopathology. The article provides an overview of domestic and foreign sources of literature that consider the nosology and frequency of occurrence of various eye diseases in miners. In the nosological structure of eye diseases in miners, various anomalies of refraction occupy a leading position. Conjunctival diseases and eyelids occupy the second place in the frequency of occurrence, which is caused by the dustiness of the surrounding atmospheric air - the main unfavorable occupational factor. The prevalence of ophthalmopathology depends on the class and degree of harmfulness, on the total work experience of a miner in adverse conditions of the working environment, so the highest incidence rate in all nosologies is observed for persons whose experience in underground work exceeds 10 years. In the study of injuries of the organ of vision, surface foreign bodies (on the conjunctiva, cornea), eye contusions of various degrees of severity, penetrating injuries were recorded more often than others. The problem of ophthalmopathology in miners is significant, especially in countries and regions where the mining industry is one of the leading sectors in the manufacturing economic sector.

Keywords: ophthalmopathology, refractive errors, conjunctivitis, eye injuries, miners

В нозологической структуре заболеваний глаз у шахтеров ведущую позицию занимают различные аномалии рефракции, что сопоставимо с данными общей популяции среди населения трудоспособного возраста [1, 2]. Так, встречаемость различных видов аномалий рефракции, в частности миопии, составляет по всему миру до 80% [3–5]. Помимо профессии шахтера, существует целый ряд специальностей, при которых аномалии рефракции приводят к ряду существенных ограничений в профессии или даже к полному

отстранению от трудовой деятельности. Распространенность аномалий рефракции у работников нефтехимической промышленности составляет 14,3% [6], у работников цементного производства – 17% [7]. Среди пожарных и спасателей 64,8% обследованных имели различную офтальмопатологию, 59,8% заболеваний составили аномалии рефракции, 16,7% – патология хрусталика (катаракта, артифакия) [8]. Результаты обследования лиц, работающих в авиационном производстве, показали, что до 44,5% из них имеют офтальмопатологию, преимущественно аномалии рефракции [9]. В структуре заболеваемости работников железнодорожного транспорта патология органа зрения составляет 13%, из них аномалии рефракции встречаются в среднем у 44,5% обследованных и являются ведущей причиной профессиональной непригодности, катаракта выявлена в 16% случаев, глаукома – в 12% [10]. У работников локомотивных бригад также основной причиной заболевания органа зрения являются аномалии рефракции, которые служат причиной профессионального отстранения в 60–90% случаев [11–13]. У работников, обслуживающих тоннели Восточно-Сибирской железной дороги, в 56% случаев выявлены нарушения рефракции и аккомодации, болезни сосудистой оболочки и сетчатки – в 24% [14, 15].

Вредные и опасные условия труда в шахте представляют потенциальную опасность развития патологических процессов в различных органах и системах организма, в том числе и в органе зрения, что способствует возникновению у шахтеров офтальмопатологий. В настоящее время отмечается рост офтальмопатологий, связанных с профессией [1].

Проблема офтальмопатологий, в особенности глазного травматизма, у шахтеров и шахтостроителей активно изучалась различными авторами в 1960–1980-е гг. (П.В. Волошина, Н.Д. Чепкасова, Л.Б. Зац, Г.Л. Старков, М.С. Шагибова, О.И. Шершевская, О.М. Матяшина, Я.П. Базилевич, В.Я. Шмилович, М.К. Кожинова, А.Ф. Шураев). На сегодняшний день проблема профилактики развития, своевременной диагностики и лечения офтальмопатологий у шахтеров по-прежнему остается актуальной и значимой, так как угольная промышленность является одной из ведущих отраслей экономики, а охрана здоровья трудящихся – важным фактором стабильного социально-экономического развития общества.

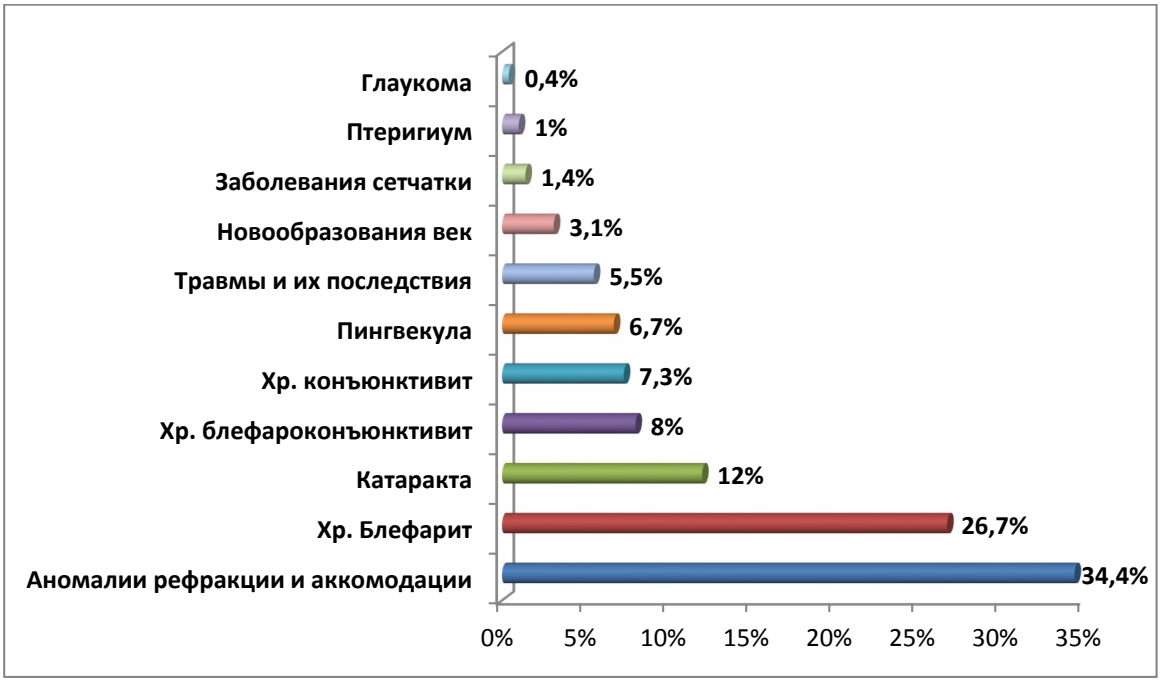
Цель исследования – обзор отечественных и зарубежных источников литературы, рассматривающих нозологию и частоту встречаемости различных глазных заболеваний у шахтеров.

Материал и методы исследования. Для обзора использованы электронные медицинские базы данных (Pubmed, Medline, E-library), профильная литература (научные статьи из журналов, книги, авторефераты диссертаций, диссертации, материалы научно-

практических конференций).

Результаты исследования и их обсуждение

Современные исследования офтальмопатологии у шахтеров проводились в Кемеровской области (Кузбассе) врачами-офтальмологами ГАУЗ КО ОКЦОЗШ (Государственное автономное учреждение здравоохранения Кемеровской области «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий). Изучены нозология, распространенность и структура заболеваний органа зрения у шахтеров, при этом учитывались класс и степень вредности, общий стаж работы в угольной отрасли. На основании масштабных исследований, в которых приняли участие 948 шахтеров-кузбассовцев, определены нозологические формы и частота встречаемости заболеваний органа зрения (рис.).



Нозологические формы и частота встречаемости заболеваний органа зрения, %

Как видно из данных, представленных на рисунке, ведущее место среди офтальмопатологии шахтеров занимают нарушения рефракции и аккомодации – 34,4% обследуемых. Второе место по частоте встречаемости занимают болезни конъюнктивы и век – хронический конъюнктивит и хронический блефарит (34%), из них у 8% пациентов отмечена сочетанная патология – хронический блефароконъюнктивит. Преобладание заболеваний переднего отрезка глаза в структуре офтальмопатологий у шахтеров обусловлено запыленностью окружающего атмосферного воздуха – основным неблагоприятным профессионально-производственным фактором, в большинстве случаев выявляется двухсторонний чешуйчатый блефарит. В целом офтальмопатология была обнаружена у 39,7% шахтеров [1]. Немаловажно, что наибольший процент заболеваемости

по всем нозологиям наблюдается у лиц, чей стаж подземной работы превышает 10 лет.

При исследовании травм органа зрения выявлено, что большинство случаев относятся к производственным и обусловлено неиспользованием средств индивидуальной защиты (СИЗ). Среди всех участков травмирования человеческого тела у шахтеров доля травм глаз составляет 3,99%. По структуре травм чаще остальных регистрировались поверхностные инородные тела (на конъюнктиве, роговице), контузии глаза различных степеней тяжести, проникающие ранения. В некоторых случаях травмы приводили к развитию осложнений, таких как помутнение или рубец роговицы, травматическая катаракта, хориоретинит, вторичная травматическая глаукома, отслойка сетчатки.

Повреждения органа зрения у рабочих угольных бассейнов, являясь краевой патологией, всегда занимали высокий удельный вес в структуре глазной заболеваемости [16]. Профессиограмма свидетельствует о том, что наиболее часто травмы глаз возникают у рабочих основных подземных профессий: проходчиков, горнорабочих очистного забоя, электрослесарей, реже – у машинистов горной техники. Установлена зависимость частоты травм глаз от стажа работы и времени от начала смены: наибольший процент пострадавших – 43,3% – имели стаж работы до 3 лет [17]. Согласно исследованиям Л.Б. Заца и соавторов, исходы глазного травматизма в угольной промышленности гораздо тяжелее, чем в других отраслях, и сопровождаются распространенными ожогами кожи век, лица и других участков тела [18]. В связи с этим предупреждение промышленного травматизма и профилактика профессиональных заболеваний глаз по-прежнему остаются важными социально-гигиеническими проблемами.

Для предупреждения травм органа зрения необходимо применение защитных очков, экранов или щитков. Исследования показывают, что более 2/3 общего числа травм глаз и лица можно предупредить именно использованием средств индивидуальной защиты для глаз. Предотвращение попадания в глаза мелких частиц горных пород, которые разлетаются в разные стороны при работе, может обеспечиваться использованием специальных пылезащитных очков закрытого типа. Очки должны быть изготовлены с применением незапотевающих и ударопрочных стекол (из полиметилметакрилата), иметь небольшой вес и размер, чтобы носить их вместе с каской и противопылевым респиратором. Также важны герметичность подочкового пространства, широта обзора и эластичность корпуса [19, 20].

Распространенность офтальмопатологий зависит от класса и степени вредности, от суммарного стажа работы шахтера в неблагоприятных условиях производственной среды [1]. Увеличение возраста шахтера снижает его предрасположенность к травматизму; так, наибольшая склонность к травматизму наблюдается у молодых работников – в возрасте до 25 лет, она обусловлена недостаточным опытом работы и неполным осознанием

производственного риска. С увеличением опыта работы шахтеры лучше осознают опасность труда, и, как следствие, количество производственных травм с тяжелыми исходами снижается [21].

На базе офтальмологического кабинета поликлиники ГАУЗ КО ОКЦОЗШ проводилась диспансеризация пациентов с глаукомой – работников угольных предприятий. С 2008 по 2012 гг. во время периодических медицинских осмотров обследованы 2217 человек. Все обследованные относились к группе риска по развитию глаукомы. Среди обследованных диагноз «глаукома» подтвердился у 55 пациентов, что составило 2,5%. Число лиц с впервые выявленной глаукомой (среди выявленных 2,5%) в возрасте до 40 лет – 2% (1 человек), от 40 до 50 лет – 45% (25 человек), от 50 до 70 лет – 53% (29 человек). Показатели заболеваемости подтверждают зависимость заболевания от возраста пациента, отмеченную многими авторами [22] .

Доказано влияние на организм шахтеров наличия в воздухе метана и углеводородов его ряда, что приводит к сдвигам со стороны вегетативной нервной системы. Хроническое действие метана способствует возникновению у шахтеров нистагма [23]. Нистагм горняков проявляется непроизвольной маятникообразной дрожью глазных яблок, головной болью, слабостью и потерей способности видеть в темноте в результате длительной работы в условиях очень низкой освещенности [24, 25].

По данным С.А. Сюрина, О.А. Бураковой, обследовавших 2377 горняков Крайнего Севера, среди общей и профессиональной патологии заболевания органа зрения и придаточного аппарата выявлены в 16,3% случаев. Отмечено, что миопия диагностирована у 25,2% шахтеров, катаракта – у 2,6% [26].

Вибрация также играет важную роль в развитии профессиональной патологии органа зрения [27]. Ранее различными авторами проводился целый ряд научных исследований, посвященных оценке состояния органа зрения вследствие воздействия вибрации на организм, выявлены снижение остроты зрения и стойкие изменения зрительных функций у лиц, длительно работающих под воздействием вибрации (С.Г. Матвеева, С.Л. Глинтерник, В.В. Колбанов, Ц.П. Медведовская, A Huszcza, Ф.Н. Нуритдинова, Е.А. Бусленко). В настоящее время известно, что показатель остроты зрения может снижаться при частоте вибрации 10 Гц и выше. А.В. Кадыскин наблюдал ухудшение зрительной работоспособности при 3–6 Гц [28]. Е.А. Бусленко доказал снижение темновой адаптации у проходчиков и других профессиональных групп (бетонщиков, котельщиков, бурильщиков, клепальщиков), работающих под воздействием разных видов вибрации (общая, локальная) [29]. У проходчиков в 20±7,3% случаев встречается вибрационная болезнь от локальной вибрации с эквивалентным корректированным уровнем виброскорости 120 дБ [30]. При хроническом

воздействии вибрации снижается светочувствительность и происходит сужение полей зрения [31]. При стаже вибрационного воздействия больше 10 лет у 90% пациентов встречаются изменения сосудов переднего отдела глазного яблока [29]. А.Ф. Бузало отмечает снижение чувствительности роговицы и наличие дистрофических изменений в сосудистой оболочке глаза – неравномерность калибра сосудов, извитость, появление микроаневризм, мелких геморрагий [32]. А.Д. Чагелишвилли и соавторы в своих исследованиях указывали на ранние изменения сосудов передних отделов глазного яблока: спастико-атоническое состояние конъюнктивальных сосудов, атонию век с ампулообразным расширением сосудов, микроаневризмы, кровоизлияния, дисциркуляторные расстройства сосудов сетчатки, вторичные ангиопатии; отмечено, что данные изменения нарастают по мере увеличения стажа работы [33]. По данным С.С. Малышевой, у больных с вибрационной болезнью при стаже работы более 10 лет часто развивается профессионально обусловленный глазного симптомокомплекс системного ангиотрофоневроза, который характеризуется наличием дистрофических изменений, связанных с нарушением микроциркуляции в переднем отделе органа зрения, зрительного нерва и макулярной области сетчатки. При хроническом воздействии вибрации на организм на фоне увеличения вариабельности показателей светочувствительности всей сетчатки отмечается значительное снижение ее светочувствительности в центральной зоне [30, 34]. Установлено, что в зрительном анализаторе слепое пятно является наиболее чувствительной зоной к воздействию вибрации [35–37]. Таким образом, у лиц, регулярно подвергающихся воздействию вибрации, были установлены различные нарушения функций органа зрения (таких как показатель остроты зрения, центральное и периферическое зрение, световосприятие, цветовосприятие) и его структур, выявляемые с помощью биомикроскопии [38–42].

Одним из негативных факторов, оказывающих влияние на орган зрения в процессе производства, является шум. Отмечено, что при воздействии авиационного шума в 115 дБА происходит снижение чувствительности органа зрения (особенно сумеречного зрения) на 20%. Постоянное влияние производственного шума приводит к снижению световой чувствительности, цветового зрения и сужению границ поля зрения [43]. При изучении влияния шума на чувствительность дневного (обусловленного колбочками) зрения наблюдались следующие изменения: в красной части спектра чувствительность снижалась, в зеленой – повышалась; звуки высоких частот вызывали посветление видимого света, а звуки низких частот – потемнение. Воздействие шума в 85 дБА приводило к изменению показателя критической частоты слияния мельканий (КЧСМ) – показатель снижался для зеленого цвета, повышался для красного [28, 44].

Современные зарубежные исследования офтальмопатологии шахтеров проводились в

странах, где угольная промышленность занимает одно из ведущих мест в экономическом секторе. Так, в африканской стране Гане (регион Ashanti) общая распространенность глазных заболеваний среди шахтеров региона составила 83%, из них хронический конъюнктивит диагностирован у 40% обследуемых, различные аномалии рефракции выявлены у 10%, синдром сухого глаза (ССГ) – у 9,4%, пингвекула – у 8,1%, ретинопатия – у 8,7%, птеригиум различных степеней – у 7,5%, катаракта выявлена у 5,6% шахтеров, язва роговицы – у 2,5%, субконъюнктивальное кровоизлияние и увеиты диагностированы у 0,6% шахтеров. Средний возраст всех обследуемых (n=160) составил 30,9±8,1 года, 85,6% из обследованных – мужчины [45]. В другом регионе Ганы Tarkwa средний возраст обследуемых шахтеров составил 41,1 года; пресбиопия наблюдалась в 45,5% случаев, аномалии рефракции выявлены у 28,1% шахтеров, хронический конъюнктивит – у 26,8%, наличие птеригиума или пингвекул – у 25,8%, подозрение на глаукому диагностировано у 15,3% горняков и катаракта – у 7,4% [46]. Среди шахтеров Ганы в регионе Ashanti сопутствующая соматическая патология встречается у 21,2% горняков, в регионе Tarkwa – у 27,5% [45, 47]. Также среди шахтеров было проведено анкетирование на предмет использования СИЗ, данные распределились следующим образом: используют защитные очки 25,6%, защитный экран – 3,7%, респиратор – 4,4%, защитный шлем – 7,5% горняков. Причины, по которым работники не используют СИЗ, – это недоступность, высокая стоимость, дискомфорт при использовании во время работы, раздражение кожных покровов вследствие применения некоторых СИЗ [45].

Большой вклад в изучение офтальмопатологии работников угольных шахт внес Д.В. Варивончик, проводивший исследования среди шахтеров Украины. Установлено, что для шахтеров, занятых на подземных работах, характерен рост первичной офтальмологической заболеваемости, в структуре офтальмопатологии преобладают нарушения рефракции и аккомодации, болезни сосудистой оболочки и сетчатки, болезни век, болезни хрусталика, глаукома. Средний возраст первичного выявления офтальмологической патологии среди подземных работников составляет 43,0±10,5 года [48]. Среди исследованных работников угольных шахт частота развития ССГ составляет 58,4±3,1 на 100 работников ($p<0,05$). Частота ССГ у шахтеров, занятых на подземных работах, – 72,5±3,1 на 100 работников, что в 3,5 раза выше ($p<0,05$). Среди подземных работников угольных шахт преобладал ССГ средней степени – у 57,6±3,7% больных и тяжелой степени тяжести – у 22±3,1%; у наземных работников преимущественно определялся ССГ легкой степени – 92,9±3,1% ($p<0,05$) [49, 50].

Заключение. Таким образом, проблема офтальмопатологии у шахтеров является значимой, особенно в странах и регионах, где горнодобывающая промышленность служит одной из ведущих отраслей в производственном экономическом секторе. Важными задачами

являются улучшение диагностики офтальмопатологий у шахтеров и повышение качества и эффективности лечения.

Список литературы

1. Иванова А.М., Артемьева Т.Б., Фатеева Э.В. Офтальмопатология у шахтеров Кузбасса // Актуальные вопросы, особенности и лечение заболеваний глаз: материалы научно-практическойконференции (Кемерово, 15-16 октября 2015 г.). Кемерово, 2015. С. 14-19.
2. Кански Д. Клиническая офтальмология: систематизированный подход: пер с англ. / 2-е изд.. Wroclaw: Elsevier Urban & Partner, 2009. 944 с.
3. Williams K.M., Verhoeven V.J., Cumberland P., Bertelsen G., Wolfram C., Buitendijk G.H., Hofman A., van Duijn C.M., Vingerling J.R., Kuijpers R.W., Höhn R., Mirshahi A., Khawaja A.P., Luben R.N., Erke M.G., von Hanno T., Mahroo O., Hogg R., Gieger C., Cougnard-Grégoire A., Anastasopoulos E., Bron A., Dartigues J.F., Korobelnik J.F., Creuzot-Garcher C., Topouzis F., Delcourt C., Rahi J., Meitinger T., Fletcher A., Foster P.J., Pfeiffer N., Klaver C.C., Hammond C.J. Cumberland P. Prevalence of refractive error in Europe: the European Eye Epidemiology. Eur. J. Epidemiol. 2015. vol. 30. no 4. P. 305-15.
4. Wolfram C., Höhn R., Kottler U., Wild P., Blettner M., Bühren J., Pfeiffer N., Mirshahi A. Prevalence of refractive errors in the European adult population: the Gutenberg Health Study (GHS). Br. J. Ophthalmol. 2014. vol. 98. no7. P. 857-861.
5. Wu L.J., You Q.S., Duan J.L., Luo Y.X., Liu L.J., Li X., Gao Q., Zhu H.P., He Y., Xu L., Jonas J.B., Wang W., Guo X.H. Prevalence and associated factors of myopia in high-school students in Beijing. PLoS One. 2015. vol. 10 (3).
6. Агаева Ф.А. Патология органа зрения у работников нефтехимической промышленности (обзор литературы) // Oftalmologiya. 2017. №2 (24). С.112-116.
7. Калмыков Р.В., Каменских Т.Г. Офтальмопатология у работников цементного производства // Восток-запад. Точка зрения. 2014. № 1. С. 183-185.
8. Лазук П.В. Нозологическая структура глазной патологии пожарных и спасателей по данным предварительных и периодических осмотров в 2015-2017 гг. // Функционирование автоматизированной информационно-телекоммуникационной системы в целях повышения готовности Службы медицины катастроф Минздрава России к реагированию и действиям в ЧС: материалы научно-практической конференции (Москва, 27-28 ноября 2018 г.). М., 2018. С. 53-54.
9. Горблянский Ю.Ю., Яковлева Н.В., Хоружая О.Г. Организация и проведение обязательных медицинских осмотров работников. Ростов н/Д: РостГМУ, 2015. 187 с.

10. 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. Т. 26. № 6. С. 127-131.

11. Леонова Е.С., Старостин В.А., Камаев И.А. О профилактической офтальмологической помощи работникам железнодорожного транспорта // Социальные аспекты здоровья населения. 2010. № 4. С. 1-9.

12. Атькова О.Ю., Леонова Е.С. Клинико-методологические аспекты организации офтальмологической помощи работникам железнодорожного транспорта. Стандарты оказания офтальмологической помощи в негосударственных учреждениях здравоохранения ОАО «РЖД». М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. 214 с.

13. Бянкина И.Н., Панова И.Е., Леонова Е.С., Павленко О.А., Павленко А.П. Эпидемиологические аспекты патологии органа зрения у работников железнодорожного транспорта // Сб.научных статей: Новые технологии в офтальмологии. 2010. С. 40-42.

14. Куренкова Г.В., Лемешевская Е.П. Проблемы сохранения здоровья работников, обсуживающих железнодорожные тоннели Восточной Сибири // Бюл. Вост.-Сиб. науч. центра СО РАМН. 2013. № 3 (91). С. 89-93.

15. Куренкова Г.В., Борейко А.Н., Лемешевская Е.П. Влияние условий труда на заболеваемость подземных рабочих железнодорожного тоннеля // Сибирский медицинский журнал. 2009. № 8. С. 119-122.

16. Базилевич Я.П. Травматизм органа зрения у шахтостроителей и шахтёров Львовско-Волынского угольного бассейна и пути его профилактики: автореф. дис. … канд. мед. наук. Львов, 1974. 15 с.

17. Шураев А.Ф. Производственный глазной травматизм в Кузбассе // Вопросы клинической офтальмологии и глазного травматизма: сб. науч. тр. 1974. С. 221-223.

18. Зац Л.Б. Взрывная травма глаз у шахтёров: автореф. дис. … док. мед. наук. Сталино, 1956. 13 с.

19. Чемезов Е.Н. Безопасность подземных горных работ. Якутск: Издательско-полиграфический комплекс СВФУ, 2010. 359 с.

20. Окунева Ю.И. Средства индивидуальной защиты на угольных шахтах // Современные проблемы экологии: материалы XIV Международнойнаучно-техническойконференции (Тула, 17 октября 2016 г.). Тула, 2016. С. 88-91.

21. Григорьев Ю.А., Баран О.И. Факторы предрасположенности к производственному травматизму // Многопрофильная больница: проблемы и решения: материалы III Всероссийскойнаучно-практической конференции (Ленинск-Кузнецкий, 9-10 сентября 2010

г.). Ленинск-Кузнецкий, 2010. С. 20-21.
22. Артемьева Т.Б., Фатеева Э.В. Глаукома как медико-социальная проблема у работающих угольных предприятий // Многопрофильная больница: проблемы и решения: - материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции (Ленинск-Кузнецкий, 19-20 сентября 2013 г.). Ленинск-Кузнецкий, 2013. С. 260-261.
23. Петров Г.П., Петров А.Г., Одинцева О.В. Состояние профессиональной заболеваемости шахтеров // Актуальные вопросы современнойфармации: межрегиональный сборник материалов научно-практической конференции (Кемерово, 17-18 октября 2013 г.). Кемерово: Кузбассвузиздат, 2013. С. 93-97.
24. Fishman R.S. Dark as a dungeon: the rise and fall of coal miners "nystagmus". Arch. Ophthalmol. 2006. vol. 124 (11). P. 1637-1644.
25. Varyvonchyk D.V., Blagun I.V. [Characteristics of visual analyzer in difficult lighting conditions of coal mines]. Collection of scientific papers of employees NMAPO P. L. Shupyka. 2016. vol. 25. P. 95-104.
26. Сюрин С.А. Буракова О.А. Особенности общей и профессиональной патологии горняков апатитовых рудников крайнего севера // Медицина труда и промышленная экология. 2012. № 3. С. 15-19.
27. Измеров Н.Ф. Профессиональная патология. Национальное руководство. М., 2011. 784 с.
28. Андреева-Галанина Е.Ц., Алексеев С.В., Кадыскин А.В., Суворов Г.А. Шум и шумовая болезнь. Львов, 1972. 303 с.
29. Бусленко Е.А. Характеристика ранних изменений органа зрения урабочих, связанных с местной вибрацией в судоремонтной промышленности // V Всесоюзный съезд офтальмологов. 1979. Т. 5. С. 38-39.
30. Малышева С.С. Клинико-функциональные критерии глазного симптомокомплекса системного ангиотрофоневроза при вибрационной болезни: автореф. дис. … канд. мед. наук. Екатеринбург, 2017. 24 с.
31. Медведовская Ц.П., Павлюк А.Ф. О функциональном состоянии зрительного анализатора у лиц, подвергающихся воздействию общей низкочастотной толчкообразной вибрации // Гигиена и санитария. 1973. № 3. С. 42-46.
32. Бузало А.Ф. Изменение органа зрения при вибрационной болезни // Материалы IV съезда офтальмологов СССР. Киев, 1973. С. 97-98.
33. Чагелишвили А.Д. Влияние вибрации на орган зрения: автореф. дис. … док. мед. наук. Тбилиси, 1973. 56 с.
34. Малышева С.С., Петров С.А. Морфо-функциональная характеристика органа зрения у

пациентов с вибрационной болезнью // Офтальмология. 2014. Т. 11. № 4. С. 47-53.
35. Можеренков В.П., Чемный А.Б. Изменения органа зрения при воздействии вибрации // Офтальмологический журнал. 1982. № 3. С. 180‑182.
36. Toprak A.B., Yilmaz O.F. Relation of optic disc topography and age to thickness of retinal nerve fibre layer as measured using scanning laser polarimetry, in normal subjects. Br J Ophthalmol. 2000. vol. 84 (5). P. 473‑478.
37. Agarwal H.C., Gulati V., Sihota R. The normal optic nerve head on Heidelberg Retina Tomograph II Ind.J. Ophthalmol. 2003. vol. 51.no 1. P. 25‑33.
38. Бабанов С.А. Профессиональные поражения органа зрения: современное понимание и диагностика // Санитарный врач. 2015. № 5-6. С. 11-23.
39. Мухин Н.А., Бабанов С.А., Фомин В.В. Профессиональные болезни. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. 576 с.
40. Хлюстова Л.В., Петраевский А.В., Широкова Н.В. Условия труда и состояние органа зрения работников различных профессиональных групп // Сибирское медицинское обозрение. 2012. № 6. С. 55-58.
41. Бабанов С.А. Профессиональные поражения органа зрения // Медицинская сестра. 2018. № 7. С. 7-12.
42. Бабанов С.А. Профессиональные заболевания органа зрения, связанные с воздействием физических факторов // Русский медицинский журнал. Клиническая офтальмология. 2015. № 2. С. 89-94.
43. Алиева З.А., Нестеров А.П., Скрипниченко З.М. Профессиональная патология органа зрения. М.: Медицина, 1988. 288 с.
44. Кочергина К.А., Жданова Е.А. К вопросу негативного влияния шумовой нагрузки на психофизиологию человека в производственном процессе /К.А. Кочергина // Вектор науки тольяттинского государственного университета. 2012. № 2. С. 71-74.
45. Kumah D.B. Ocular Conditions among Small Scale Miners in Selected Communities in the Ashanti Region of Ghana. BAOJ Medical & Nursing. 2015.vol. 2 (1): 010
46. Ovenseri-Ogbomo G., Ocansey S., Abu E., Kyei S., Boadi-Kusi S. Oculo-Visual Findings among Industrial Mine Workers at Goldfields Ghana Limited, Tarkwa. Ophthalmol Eye Dis. 2012. vol. 4. P.35-42.
47. 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. vol. 1 (3). P. 37-45.
48. Varyvonchyk D.V., Blagun I.V. Ophthalmic morbidity of underground workers in coal mines, as a result of periodic medical examinations. Actual questions of diagnostics, treatment and

prevention of occupational diseases in Ukraine. Proceedings of the scientific-practical conference; 2016 September 16, Kvyvyi Rih, Ukraine. 2016. P. 36-40.

49. Varyvonchyk D.V. [Dry eye syndrome at workers of the coal mine]. International scientific and practical journal «Ophthalmology». 2017. vol. 2 (06). P. 75-83.

50. Blagun I.V., Varyvonchyk D.V., Vitovska O.P. The risk factors of dry eye syndrome at workers of coal mine. Ophthalmic HUB. Materials scientific and practical conferences (2018, March 30-31, Kiev, Ukraine). 2018. P. 14-16.