



Островский А.М.

Гомельский государственный медицинский университет, Гомель, Беларусь

Клинико-функциональная характеристика органа зрения у работников химической промышленности. Часть III. Анализ жалоб и функциональное состояние органа зрения

Конфликт интересов: не заявлен.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Подана: 15.11.2024

Принята: 19.05.2025

Контакты: arti301989@mail.ru

Резюме

Цель. Провести комплексный анализ жалоб и функционального состояния органа зрения у работников химической промышленности.

Материалы и методы. Проведен офтальмологический осмотр 1120 работников ОАО «Гомельский химический завод». Для анализа воздействия разнообразных токсических веществ на орган зрения весь контингент работников был разделен на две группы: работающие в подразделениях завода с концентрацией химических веществ, превышающей и не превышающей предельно допустимые уровни. У работников анализировали частоту и характер предъявляемых жалоб со стороны органа зрения, определяли остроту зрения с коррекцией и без коррекции, измеряли внутриглазное давление. Статистическая обработка результатов исследования проводилась при помощи компьютерного статистического пакета Statistica 6.0 и программы Microsoft Excel, 2010 for Windows и включала описание и анализ количественных и качественных данных.

Результаты. Чаще всего работники жаловались на низкое зрение (58,9%) и слезоточивость (34,84%), что, очевидно, обусловлено значительной распространенностью среди обследованного контингента лиц аномалий рефракции и заболеваний глазной поверхности, а также специфическими особенностями условий производственной деятельности. Данные о частоте снижения некорригированной и корригированной остроты зрения, а также о состоянии офтальмотонуса свидетельствуют об отсутствии существенной разницы у работников в подразделениях завода с концентрацией химических веществ, превышающей и не превышающей предельно допустимые уровни.

Заключение. Условия труда на химическом производстве не оказывают существенного влияния на остроту зрения и состояние внутриглазного давления. Жалобы со стороны органа зрения в равной степени встречаются у лиц, работающих в подразделениях завода с концентрацией химических веществ, как превышающей, так и не превышающей предельно допустимые уровни.



Ключевые слова: жалобы, острота зрения, внутриглазное давление, клинические исследования, химическая промышленность

Ostrovsky A.
Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

Clinical and Functional Characteristics of the Organ of Vision in Workers of Chemical Industry. Part III. Analysis of Complaints and the Functional State of the Organ of Vision

Conflict of interest: nothing to declare.

Funding: the study was not sponsored.

Submitted: 15.11.2024

Accepted: 19.05.2025

Contacts: arti301989@mail.ru

Abstract

Purpose. To comprehensive analyze of complaints and the functional state of the organ of vision in workers of chemical industry.

Materials and methods. An ophthalmological examination of 1120 workers of Gomel Chemical Plant was carried out. To analyze the effects of various toxic substances on the organ of vision, the entire contingent of workers was divided into two groups: those working in plant units with concentrations of chemicals exceeding and not exceeding the maximum permissible levels. The frequency and nature of complaints from the organ of vision were analyzed in workers, visual acuity with and without correction was determined, and intraocular pressure was measured. Statistical processing of the research results was carried out using the computer statistical package "Statistica 6.0" and the Microsoft Excel 2010 for Windows program and included a description and analysis of quantitative and qualitative data.

Results. Most often, workers complained of low vision (58.9%) and lacrimation (34.84%), which is obviously due to the significant prevalence of refractive errors and ocular surface diseases among the surveyed population, as well as specific features of production conditions. Data on the frequency of decrease in uncorrected and corrected visual acuity, as well as on the state of ophthalmotonus, indicate that there is no significant difference among workers in plant units with concentrations of chemicals exceeding and not exceeding the maximum permissible levels.

Conclusions. Working conditions in chemical production do not significantly affect visual acuity and the state of intraocular pressure. Complaints from the organ of vision are equally common among people working in plant divisions with concentrations of chemicals both exceeding and not exceeding the maximum permissible levels.

Keywords: complaints, visual acuity, intraocular pressure, clinical studies, chemical industry

■ ВВЕДЕНИЕ

Во всем мире у работников, занятых в ведущих отраслях промышленности, по-прежнему сохраняется высокий риск развития профессиональной патологии, обусловленный неблагоприятным влиянием на организм вредных и опасных условий труда. Так, в структуре профессиональной заболеваемости в Республике Беларусь основной удельный вес занимают заболевания от воздействия физических факторов, патология, обусловленная промышленными аэрозолями, а также болезни, вызванные химическими и биологическими факторами [1–4].

В то же время многочисленными исследованиями доказано, что механизм поражения органа зрения у работников с вредными условиями труда сложный, возникновение офтальмопатологии обусловлено комплексным воздействием различных профессионально-производственных факторов среды, среди которых ведущую роль играет химический [5–7]. Тяжелые условия труда на предприятиях химической промышленности при этом способствуют не только возникновению профессиональной офтальмопатологии, но и утяжелению течения уже диагностированных заболеваний глаз, что, в свою очередь, снижает качество жизни работников, обуславливает профессиональную непригодность ценных для отрасли квалифицированных кадров и, как следствие, влечет за собой необоснованные экономические потери [8–11].

В связи с вышесказанным ранее и активное выявление профессиональной и производственно-обусловленной патологии органа зрения и проведение эффективных лечебно-профилактических мероприятий является одной из приоритетных задач промышленной медицины.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Провести комплексный анализ жалоб и функционального состояния органа зрения у работников химической промышленности.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для оценки частоты и характера предъявляемых жалоб и функционального состояния органа зрения у работников химической промышленности был проведен комплексный офтальмологический осмотр 1120 работников ОАО «Гомельский химический завод», из числа которых 73,75% составили мужчины и 26,25% – женщины, что косвенно указывает на тяжелые условия труда на данном предприятии. Средний стаж работы на заводе составил $13,65 \pm 12,17$ года. Среди обследованных работников доля молодежи была незначительна и лиц до 20 лет работало всего 7 (0,63%) человек.

В зависимости от степени контакта с химическими веществами весь контингент работающих завода был разделен на две группы. В первую группу вошел 571 работник 8 цехов, в которых отмечалось более значительное воздействие на организм токсических веществ и периодически наблюдались концентрации химических ингредиентов, превышающие предельно допустимые уровни. Ко второй группе были отнесены 549 работников остальных подразделений завода. У этих лиц также наблюдался постоянный или периодический контакт с химическими веществами, однако на их рабочих местах превышения предельно допустимых концентраций (ПДК) зарегистрировано не было. Указанное разделение обследованных работников завода на две группы было необходимо для анализа воздействия разнообразных токсических веществ на их орган зрения.



В условиях лечебно-профилактического участка предприятия у работников анализировали частоту и характер предъявляемых жалоб со стороны органа зрения, а также определяли остроту зрения с коррекцией и без коррекции по стандартной таблице Головина – Сивцева для взрослых в строгом соответствии с «Инструкцией по определению остроты зрения». В частных случаях для исключения симуляции/диссимуляции при определении остроты зрения пользовались модифицированным вариантом этой таблицы [12]. Лицам старше 40 лет дополнительно измеряли внутриглазное давление бесконтактным тонометром HNT-7000 (Huvitz Co., Ltd., South Korea).

Статистическая обработка осуществлялась с использованием общепринятой методики вариационной статистики, с вычислениями критерия соответствия χ^2 (хи-квадрат) Пирсона для выявления существенных различий между категориальными группами. Если в группе было менее 10 наблюдений, то применяли поправку Йейтса на непрерывность. При частоте изучаемого признака менее 5 использовали точный критерий Фишера. Для средних значений изучаемых показателей дополнительно рассчитывали среднее арифметическое (M), среднеквадратическое отклонение (σ) и среднюю ошибку средней арифметической (m). Статистическая значимость различий рассматриваемых выборок проводилась при уровне значимости $p \leq 0,05$. Все расчеты выполнены с применением компьютерного статистического пакета Statistica 6.0. Создание базы данных и первичная обработка материала осуществлялись на основе стандартной компьютерной программы Microsoft Excel, 2010 for Windows.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ жалоб

Более трети обследованных работников ОАО «Гомельский химический завод» (399 человек) предъявляли жалобы по поводу органа зрения, причем 126 из них – после детального расспроса (табл. 1).

Характер предъявляемых жалоб по поводу органа зрения представлен в табл. 2.

Из данной таблицы видно, что чаще всего работники жаловались на низкое зрение (58,9%) и слезоточивость (34,84%), что, очевидно, обусловлено значительной распространенностью среди обследованного контингента лиц аномалий рефракции и заболеваний глазной поверхности, а также специфическими особенностями условий производственной деятельности. Среди других жалоб у работников

Таблица 1
Частота предъявляемых жалоб по поводу органа зрения у работников разных подразделений ОАО «Гомельский химический завод»
Table 1
The frequency of complaints from the organ of vision in workers of various divisions of Gomel Chemical Plant

Жалобы	Число работников с имеющимися жалобами по поводу органа зрения в подразделениях завода с концентрацией химических веществ			
	превышающей ПДК		не превышающей ПДК	
	абс. число	уд. вес (в %)	абс. число	уд. вес (в %)
Имеются	203	35,55	196	35,70
Отсутствуют	368	64,45	353	64,30
Всего	571	100,0	549	100,0

Таблица 2

**Характер предъявляемых жалоб по поводу органа зрения у обследованных работников
ОАО «Гомельский химический завод»**

Table 2

The nature of the complaints made by the organ of vision in examined workers of Gomel Chemical Plant

Характер предъявляемых жалоб	Число обследованных работников	
	абс. число	уд. вес (в %)
Низкое зрение	235	58,90
Слезоточивость	139	34,84
Мушки перед глазами	10	2,51
Дискомфорт в глазах	8	2,01
Жжение	18	4,51
Покраснение глаз	17	4,26
Зуд	12	3,01
Зрительная утомляемость	16	4,01
Отделяемое по утрам	4	1,00
Пелена перед глазами	9	2,26
Боли в глазах	3	0,75
Сухость глаз	18	4,51
Рези в глазах	16	4,01
Чувство «песка»	11	2,76
Другие жалобы	10	2,51

наблюдалась отечность век, повышенная светочувствительность, отмечалось наличие пигментного образования на радужке и др.

Острота зрения

Определение остроты зрения является одним из основных офтальмологических тестов, позволяющих судить о состоянии глаз. Безусловно, изменение этого показателя может интерпретироваться только с учетом того процесса, который обуславливает снижение остроты зрения.

По нашим наблюдениям, большинство работников химического завода, которым показаны корректирующие очки или контактные линзы, их не носят. В части случаев это связано с запыленностью помещений, что приводит к загрязнению стекол и затрудняет выполнение работы. В других случаях коррекция не используется из-за применения защитных очков. В этих условиях представилось целесообразным исследовать у работников завода некорректированную остроту зрения.

Нормальная острота зрения на оба глаза была выявлена у 615 (54,91%) работников. У 505 (45,09%) человек острота зрения оказалась сниженной. Обследование этих лиц показало, что у 442 (87,52%) из них имелись аномалии рефракции (у 261 (51,68%) – миопия и миопический астигматизм, у 173 (34,26%) – гиперметропия и гиперметропический астигматизм, у 4 (0,79%) – смешанный астигматизм, у 4 (0,79%) – сочетание на одном глазу гиперметропической, а на другом глазу – миопической рефракции). Снижение остроты зрения у остальных работников было обусловлено амблиопией, очаговыми и диффузными помутнениями роговицы, птеригиумом, катарактой, помутнением стекловидного тела, поражением центральной области сетчатки и глаукомой.

Данные о частоте снижения некорректированной остроты зрения в различных подразделениях химического завода представлены в табл. 3.



Таблица 3
Частота снижения некорректированной остроты зрения у работников разных подразделений ОАО «Гомельский химический завод»

Table 3
The frequency of reduction of uncorrected visual acuity in workers of various divisions of Gomel Chemical Plant

Острота зрения	Число глаз с указанной остротой зрения в подразделениях завода с концентрацией химических веществ			
	превышающей ПДК		не превышающей ПДК	
	абс. число	уд. вес (в %)	абс. число	уд. вес (в %)
Нормальная	698	61,12	667	60,75
Сниженная:				
– до 0,9–0,7	153	13,4	154	14,03
– до 0,6–0,4	137	12,0	115	10,47
– до 0,3–0,1	118	10,33	140	12,75
– до 0,1	36	3,15	22	2,0
Всего	1142	100,0	1098	100,0

Проверка по методу хи-квадрата Пирсона ($\chi^2=0,02$, $p=0,890$) не выявила статистически значимых различий в частоте снижения некорректированной остроты зрения в вышеуказанных группах.

Следует отметить, что проведенная коррекция, к сожалению, не у всех лиц повышала остроту зрения до 1,0, что, по-видимому, связано с рефракционной амблиопией либо наличием органического процесса в глазу.

Данные о частоте снижения скорректированной остроты зрения у работников различных подразделений завода приведены в табл. 4.

Проверка по методу хи-квадрата Пирсона ($\chi^2=0,96$, $p=0,327$) не выявила статистически значимых различий в частоте снижения скорректированной остроты зрения в вышеуказанных группах. Поэтому какого-либо влияния химических вредностей на остроту зрения работников завода выявить не удалось.

Внутриглазное давление

Исходя из данных литературы о влиянии хронической интоксикации на состояние офтальмотонуса и возможности развития в результате этого глаукомы [13], мы

Таблица 4
Частота снижения скорректированной остроты зрения у работников разных подразделений ОАО «Гомельский химический завод»

Table 4
The frequency of reduction of corrected visual acuity in workers of various divisions of Gomel Chemical Plant

Острота зрения	Число глаз с указанной остротой зрения в подразделениях завода с концентрацией химических веществ			
	превышающей ПДК		не превышающей ПДК	
	абс. число	уд. вес (в %)	абс. число	уд. вес (в %)
Нормальная	338	76,13	341	79,12
Сниженная:				
– до 0,9–0,7	43	9,68	32	7,42
– до 0,6–0,4	10	2,25	19	4,41
– до 0,3	6	1,35	3	0,70
– н/к	47	10,59	36	8,35
Всего	444	100,0	431	100,0

сочли целесообразным исследовать у работников химического завода внутриглазное давление.

Всего было обследовано 570 человек. Лиц, у которых внутриглазное давление превышало 25 мм рт. ст., направляли в офтальмологическое консультативно-диагностическое поликлиническое отделение Гомельской областной специализированной клинической больницы, где им проводилось дополнительное углубленное обследование, направленное на выявление клинических признаков глаукомы. Лица с подозрением на глаукому находились под диспансерным наблюдением.

В цехах с повышенным содержанием химических веществ в воздухе рабочей зоны у 226 (39,58%) из 571 работника величина внутриглазного давления оказалась равной 10–21 мм рт. ст. при среднем значении $14,96 \pm 2,65$ мм рт. ст., из которых у 9 (3,98%) работников наблюдалась разница между глазами в 5 и более мм рт. ст. У 9 (1,58%) человек в возрасте от 43 до 64 лет со стажем работы более 3 лет выявлено повышение внутриглазного давления до 25–26 мм рт. ст. на обоих глазах, у 21 (3,68%) работника в возрасте от 28 до 62 лет со стажем работы более 1,5 года было выявлено повышение внутриглазного давления до 24–25 мм рт. ст. на одном глазу. У 1 рабочей в возрасте 21 года со стажем работы в цехе гранулированного аммофоса 3 года на обоих глазах было зарегистрировано внутриглазное давление, равное 8 мм рт. ст. В этом случае развитие офтальмогипотонии мы расценивали как следствие перенесенного в прошлом двухстороннего увеита с формированием задних синехий и развитием осложненной катаракты. Еще у 1 рабочей 49 лет со стажем работы в цехе двойного суперфосфата 8 лет на правом глазу внутриглазное давление было равным 9 мм рт. ст., а на левом – 10 мм рт. ст.

В подразделениях завода, где содержание химических веществ не превышало ПДК, у 276 (50,27%) обследованных лиц средняя величина внутриглазного давления составила $14,93 \pm 2,75$ мм рт. ст. при индивидуальных его колебаниях от 10 до 21 мм рт. ст., из которых у 12 (4,35%) человек наблюдалась разница между глазами в 5 и более мм рт. ст. У 13 (2,37%) работников в возрасте от 41 года до 62 лет со стажем работы более 5 лет было выявлено повышение внутриглазного давления до 28–29 мм рт. ст. на обоих глазах, у 20 (3,64%) работников в возрасте от 40 лет до 61 года со стажем работы более 2 лет было выявлено повышение внутриглазного давления до 24–25 мм рт. ст. на одном глазу. У 3 (0,55%) человек в возрасте от 37 до 48 лет со стажем работы более 1 года отмечено на одном глазу понижение внутриглазного давления до 9 мм рт. ст.

В табл. 5 представлены средние величины внутриглазного давления у работников различных подразделений химического завода.

Таблица 5
Средние величины внутриглазного давления у работников ОАО «Гомельский химический завод»
Table 5

Average values of intraocular pressure in workers of Gomel Chemical Plant

Подразделения завода с концентрацией химических веществ	Число обследованных работников	Число глаз	Средняя величина внутриглазного давления		
			M	σ	m
Превышающей ПДК	258	516	15,69	3,44	0,15
Не превышающей ПДК	312	624	15,74	3,71	0,15
Всего	570	1140	15,72	3,59	0,11



Проверка по методу хи-квадрата Пирсона ($\chi^2=0,04$, $p=0,852$) не выявила статистически значимых различий в частоте изменений внутриглазного давления в вышеуказанных группах.

Другие нарушения зрительных функций

Из других нарушений функций органа зрения у 2 человек (1 работник ведомственной охраны в возрасте 45 лет с производственным стажем 12 лет и 1 работник централизованного цеха электроснабжения и ремонта 60 лет с производственным стажем 40 лет) был диагностирован горизонтальный мелкоразмашистый нистагм, у 1 работницы административно-хозяйственного отдела 50 лет со стажем работы 15 лет – нарушение конвергенции и у 1 работника цеха пароводоканализации в возрасте 35 лет с производственным стажем 12 лет – нарушение цветоощущения на правый глаз. Выявленные нарушения не являются результатом специфического влияния на орган зрения условий химического производства, а обусловлены патологией нервной системы, что было подтверждено консультацией врача-невролога.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования было установлено, что условия труда на химическом производстве не оказывают существенного влияния на остроту зрения и состояние внутриглазного давления. Жалобы со стороны органа зрения в равной степени встречаются у лиц, работающих в подразделениях завода с концентрацией химических веществ, как превышающей, так и не превышающей предельно допустимые уровни.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Fedorovich S., Arsent'eva N., Markova A., Doilido I. On occupational morbidity in the Republic of Belarus. *Department of Hygiene and Medical Ecology of BelMAPE – 60 years (history, results and prospects of activity): Materials of Scientific and Practical Conference*. Minsk: BelMAPE, 2009:119–121. (in Russian)
2. Rakevich A. The state of working conditions and occupational morbidity in the Republic of Belarus. *Safe working conditions for healthcare workers are the key to quality public services: Materials of International seminar*. Minsk, 2009:30–38. (in Russian)
3. Lameko P., Kumishche P., Kot T. Analysis of occupational morbidity in the Republic of Belarus. *Casting and metallurgy 2020: Collection of Scientific Papers of the III International Scientific and Practical Internet Conference of Students and Master Students*. Minsk: BNTU, 2021:178–180. (in Russian)
4. Pastarnakov T. Long-term dynamics of occupational morbidity of workers in the Republic of Belarus and the city of Minsk. *Innovations in Medicine and Pharmacy – 2022: Materials of International Scientific and Practical Conference of Students and Young Scientists*. Minsk: BSMU, 2022:677–681. (in Russian)
5. Tsyryat'eva E. Complex assessment of the health of patients with occupational pathology of the organ of vision. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2004;2:30–32. (in Russian)
6. Obuhova M., Bakirov A., Valeeva Je., Gimranova G., Volgareva A., Maksimov G., Ovsjannikova L., Abdrahmanova E. *Occupational eyes diseases: guide*. Ufa: Dialog Publ. House, 2016:66 p. (in Russian)
7. Kudasheva A., Teregulova Z., Khusainova A., Sagadieva R. *Occupational eyes diseases: guide*. Ufa: FSBEI of the BSMU of the Ministry of Health of Russia, 2018:65 p. (in Russian)
8. Aghayeva F. Eye pathology in workers of petrochemical industry (literature review). *Ophthalmology*. 2017;2(24):112–116. (in Russian)
9. Kasimov E. Features of the eye pathology in workers of petrochemical industry of Azerbaijan in the field "Oil Rocks". *Ophthalmology*. 2017;3(25):76–80. (in Russian)
10. Aksyonenko A., Gromakina E. The Nosological Structure of Eye's Diseases in Workers with Harmful Working Condition. Review. *Ophthalmology in Russia*. 2022;19(1):202–209. Available at: <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2022-1-202-209> (in Russian)
11. Ibrahimova S. Studying the Ophthalmological Status of Workers Employed in the Modern Oil Industry of Azerbaijan. *Oftalmologija. Vostochnaja Evropa*. 2023;13(1):30–36. Available at: <https://doi.org/10.34883/PI.2023.13.1.014> (in Russian)
12. Ostrovsky A. A modified version of the Golovin-Sivtsev table to exclude simulation / dissimulation in determining visual acuity. *Medical technologies and equipment: International Scientific and Practical Conference*. Chita: ZabSU, 2015:51–55. (in Russian)
13. Burganova A., Galiullin A., Galiullin D. Assessment of the impact of occupational risk factors on the development of glaucoma. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2022;30(7):18–23. Available at: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-7-18-23> (in Russian)