

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА В РЯДЕ ПРОФЕССИЙ, СВЯЗАННЫХ СО ЗНАЧИТЕЛЬНЫМ ЗРИТЕЛЬНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ

В.А. Никонов, А.В. Мельцер, Н.А. Мозжухина

*Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова,  
Санкт-Петербург, Россия*

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 193015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41. Тел. 8(812)303-50-01, факс 8(812)544-22-06, e-mail: rectorat@spbmapo.ru

### Реферат

**Цель.** Комплексная оценка условий труда при выполнении напряженных зрительных работ.

**Материалы и методы.** В настоящей работе представлена комплексная гигиеническая оценка условий труда в профессиональных группах контролеров внешнего вида в ювелирной, радиоэлектронной промышленности и врачей-хирургов многопрофильного стационара. Для оценки условий труда были использованы общепринятые гигиенические методы, особое внимание уделено оценке световой среды.

**Результаты.** Комплексная оценка условий труда профессиональных групп, занятых напряженным зрительным трудом без применения оптических приборов и средств отображения информации, показала существенное значение состояния световой среды (класс 3.1). Выявлена необходимость расширения дополнительных показателей оценки световой среды за счет показателей неравномерности освещенности и индекса цветопередачи источника света. Условия труда врачей-хирургов, для профессиональной деятельности которых свойственны высокие требования к выполнению зрительных задач, характеризуются сочетанием высокой напряженности (класс 3.3) и тяжести труда (класс 3.2), неблагоприятных характеристик световой среды (класс 3.1), а также химического (класс 3.1) и биологического (класс 3.2) факторов.

### Выводы:

1. Комплексная оценка условий труда профессиональных групп, занятых напряженным зрительным трудом, показала существенное значение состояния световой среды. Выявлена необходимость расширения дополнительных показателей оценки световой среды.

2. Характеристика условий труда врачей-хирургов, для профессиональной деятельности которых свойственны высокие требования к выполнению зрительных задач, выявила сочетание высокой напряженности и тяжести труда, неблагоприятных характеристик световой среды, а также химического и биологического факторов.

**Ключевые слова:** условия труда, зрительный анализатор, напряженные зрительные работы, световая среда.

### Введение

Работы, связанные со значительным напряжением зрения, но выполняемые без применения оптических приборов и средств отображения информации, широко распространены в различных отраслях промышленности и здравоохранении [3, 4]. При выполнении напряженных зрительных работ [1, 5] происходят изменения в функциональном состоянии зрительного анализатора, свидетельствующие об ухудшении его состояния, которые могут в последующем привести к увеличению как заболеваемости болезнями глаза и его придаточного аппарата, так и другими классами заболеваний [7]. Для разработки обоснованных управленческих решений, направленных на сохранение высокой зрительной работоспособности, снижения заболеваемости в современной гигиенической практике широко применяется комплексная оценка условий труда [2, 5].

**Цель исследования** — комплексная оценка условий труда при выполнении напряженных зрительных работ.

### Материалы и методы

Исследования осуществлялись на трех крупных предприятиях ювелирной, радиоэлектронной промышленности, а также в хирургических отделениях многопрофильного стационара. Всего было исследовано 18 рабочих мест на ювелирном предприятии, 11 рабочих мест на предприятии радиоэлектронного профиля, 10 рабочих мест в хирургических отделениях. Для оценки условий труда были использованы общепринятые гигиенические методы в соответствии с Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда». Оценка световой среды осуществлялась в соответствии с МУК 4.3.2812-10 «Инструментальный контроль и оценка освещения рабочих мест» и в соответствии с ГОСТ Р 54944-2012 «Здания и сооружения. Методы измерения освещенности».

### Результаты и обсуждение

На изученном предприятии радиоэлектронной промышленности исследование вредных веществ

в воздухе рабочей зоны на рабочих местах контролеров внешнего вида показало отсутствие превышений предельно допустимых концентраций. Уровни шума также не превышали нормируемых значений. Уровни освещенности соответствовали нормативным уровням и составили 1100–1300 лк при комбинированной системе освещения, в то время как показатели коэффициента пульсации существенно превышали нормируемые значения, составили 20–30% (класс 3.1). Как видно из таблицы, детальная оценка световой среды позволила отнести итоговые значения к классу 3.1, однако здесь также не представилась возможность учесть имеющую место высокую неравномерность освещенности. При оценке напряженности была показана наибольшая значимость показателей, связанных с сенсорными нагрузками. Объектом контроля контролеров внешнего вида являлась неравномерность обработки внутренних поверхностей, выявляемая по нарушению внешнего вида покрытия. В соответствии с хронометражными наблюдениями длительность сосредоточенного наблюдения составляла более 50% времени смены (класс 3.1). Размер объекта различения составил 0,15–0,3 мм, что позволило оценить это показатель как 3.1. Среди показателей, характеризующих напряженность труда, степень ответственности за результат собственной деятельности, значимость ошибки также относились к классу 3.1. Итоговая оценка напряженности труда соответствовала 2 классу. Тяжесть труда соответствовала классу 1. Итоговая оценка условий труда контролеров внешнего вида электронных изделий соответствовала классу 3.1 и была обусловлена качеством световой среды.

На предприятии ювелирной промышленности для рабочих мест ювелиров-закрепщиков, контролеров внешнего вида вставок, контролеров бриллиантов и полудрагоценных камней было характерно отсутствие неблагоприятных факторов условий труда, за исключением параметров световой среды. Уровни освещенности на рабочих местах соответствовали нормативным значениям, но значения коэффициента пульсации составили 15–20% (класс 3.1). Наличие отраженной блескости также было оценено как 3.1.

Дополнительные показатели световой среды в соответствии с Р 2.2.2006-05 не содержат особых требований к световой среде, связанных с выполнением работ с повышенными требованиями к цветоразличению (контролеры внешнего вида). Итоговая оценка световой среды составила 3.1.

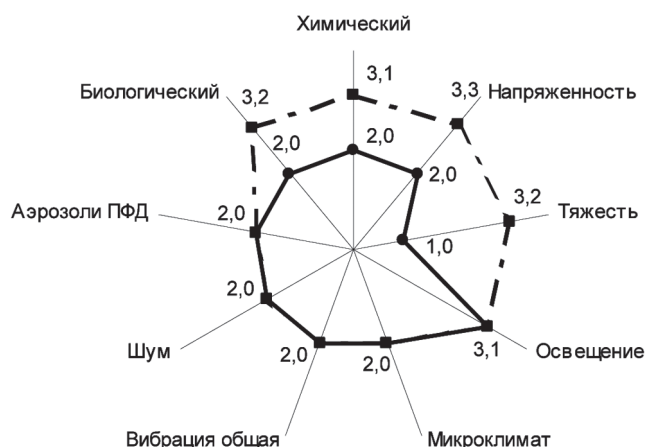
У контролеров внешнего вида ювелирных изделий особые требования предъявлялись к контролю внешнего вида изделий (равномерно отполированная блестящая поверхность, отсутствие видимых царапин, трещин, сколов). Хронометражные наблюдения показали, что продолжительность сосредоточенного наблюдения составляла более 75% (класс 3.2). Размер объекта различения составил от 0,15 до 0,3 мм при продолжительности сосредоточенного наблюдения более 75% (класс 3.2). Среди показателей, характеризующих напряженность труда, степень ответственности за результат собственной деятельности, значимость ошибки, а также восприятие сигналов и их оценка также относились к классу 3.1. Однако итоговая оценка напряженности труда соответствовала 2 классу. Тяжесть труда соответствовала 1 классу. Как видно из таблицы, с учетом характеристик световой среды условия труда контролеров внешнего вида ювелирных изделий оценивались как относящиеся к классу 3.1.

Деятельность врачей-хирургов многопрофильного стационара связана с осуществлением различных типов оперативных вмешательств, в том числе с использованием лапароскопической техники. Как видно из рисунка, один из наиболее значимых факторов — биологический, который был оценен как соответствующий классу 3.2 в связи с возможным контактом с возбудителями инфекционных заболеваний. Существенную роль в формировании неблагоприятных условий труда врачей-хирургов играет загрязнение воздуха рабочей зоны парами веществ, применяемых для наркоза: в нашем случае — фторотана, концентрации которого в зоне дыхания хирурга достигали 1,5 ПДК. Уровни освещенности на рабочих местах соответствовали нормативным значениям, но значения коэффициента пульсации составили 15–20% (класс 3.1). Наличие отраженной блескости также было оценено как 3.1 (см. табл.).

### Характеристика световой среды

| Факторы условий труда                               | Ювелиры (контролеры внешнего вида) |                     | Контролеры внешнего вида электронных изделий |                     | Врачи-хирурги |                     |
|---|------------------------------------|---------------------|--|---------------------|---------------|---------------------|
|   | Фактически                         | Класс условий труда | Фактически                                   | Класс условий труда | Фактически    | Класс условий труда |
| <b>Основные показатели искусственного освещения</b> |                                    |                     |  |                     |               |                     |
| Освещенность рабочей поверхности                    | 1500                               | 2                   | 1100–1300                                    | 2                   | 4500–5000     | 2                   |
| Прямая блескость                                    | Нет                                | 2                   | Нет  | 2                   | Нет           | 2                   |
| Коэффициент пульсации освещенности                  | 15–20%                             | 3.1                 | 20–30%                                       | 3.1                 | 15–20%        | 2                   |
| <b>Дополнительные показатели</b>                    |                                    |                     |  |                     |               |                     |
| Отраженная блескость                                | Отмечается                         | 3.1                 | Отмечается                                   | 3.1                 | Отмечается    | 3.1                 |

## Факторы условий труда и трудового процесса



Профессиограммы условий труда контролеров внешнего вида (сплошная линия) и врачей-хирургов (прерывистая линия)

Дополнительные показатели световой среды в соответствии с Р 2.2.2006-05 не содержат особых требований к световой среде, связанных с выполнением работ с повышенными требованиями к цветопередаче (дифференциация здоровых и пораженных тканей). Итоговая оценка световой среды составила 3.1.

Выполнение хронометражных исследований во время проведения операций показало, что, в отличие от выше перечисленных профессиональных групп, время сосредоточенного наблюдения было мало (менее 10%), в то время как активные действия занимали большую часть времени. Также, в отличие от выше перечисленных групп, у врачей-хирургов на первый план выходили показатели интеллектуальных нагрузок, эмоциональных нагрузок, режима работы, хотя значение сенсорных нагрузок и в этой группе оставалось высоким. Необходимо обратить внимание на высокие показатели напряженности труда хирургов (3.3), определяемые содержанием работы (3.2), восприятием сигналов и их оценкой (3.2), работой в условиях дефицита времени с повышенной степенью ответственности за результат собственной деятельности (3.2), плотностью сигналов (3.2), числом объектов одновременного наблюдения (3.2), размерами объекта различения 1,0–0,3 мм (3.1), при проведении лапароскопических операций работой с оптическими приборами (3.1), степенью ответственности за результат собственной деятельности, значимостью ошибки (3.2), степенью ответственности за безопасность других лиц (3.2), наличием ночных дежурств (3.2). Высокая тяжесть труда (3.2) была связана с длительным пребыванием в вынужденной позе (3.2), наличием стереотипных движений, связанных с локальной нагрузкой (участием мышц кистей и пальцев) (3.1), наклонов корпуса (3.1).

Итоговая оценка условий труда врачей-хирургов соответствовала классу 3.3 (вредные условия труда).

Таким образом, в изученных профессиональных группах, связанных с напряженной зрительной деятельностью, за исключением врачей-хирургов, наиболее значимыми являются характеристики световой

среды, относящиеся к классу 3.1 (вредные условия труда). Однако перечень дополнительных показателей световой среды не является исчерпывающим, т.к. не включает показатели, значимые при высоких требованиях к цветоразличению (неравномерность освещенности, индекс цветопередачи источника света). Важно отметить, что напряженность труда в указанных группах, за исключением врачей-хирургов, соответствует классу 2 (допустимый), так как наиболее значимые показатели, даже относящиеся к классу 3.2, «размываются» показателями, менее значимыми для напряженного зрительного труда. Особое место занимает характеристика условий труда врачей-хирургов. В этой группе наиболее значимой является напряженность труда, которая соответствует классу 3.3 (вредные условия труда). При этом атрибуцию условий труда как вредных определяют также химический фактор (класс 3.1), биологический фактор (класс 3.2), тяжесть труда (3.2), световая среда (класс 3.1). В случае врачей-хирургов характеристики световой среды не являются ведущим фактором, определяющим комплексную оценку условий труда. Вместе с тем, в данном случае представлено особое сочетание неблагоприятных характеристик световой среды, высокой напряженности труда, а также тяжести труда, связанной с длительным поддержанием неудобной позы «стоя», затрудняющей решение зрительных задач.

## Выводы

1. Комплексная оценка условий труда профессиональных групп, занятых напряженным зрительным трудом без применения оптических приборов и средств отображения информации, показала существенное значение состояния световой среды. Выявлена необходимость расширения дополнительных показателей оценки световой среды за счет показателей неравномерности освещенности и индекса цветопередачи источников света.

2. Характеристика условий труда врачей-хирургов, для профессиональной деятельности которых свойственны высокие требования к выполнению зрительных задач, выявила сочетание высокой напряженности и тяжести труда, неблагоприятных характеристик световой среды, а также химического и биологического факторов.

## Литература

1. Горблянский, Ю.Ю. Нерешенные проблемы профессиональной близорукости / Ю.Ю. Горблянский, О.Г. Хорунжая, И.Н. Пиктушанская // Связь заболеваний с профессией с позиций доказательной медицины : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. — Казань, 2011. — С. 77–78.
2. Крига, А.С. Условия труда и состояние здоровья работников предприятия авиационного машиностроения на современном этапе / А.С. Крига, А.Н. Усатов // ИБЗНиСО. — 2011. — № 9. — С. 6–8.
3. Никонов, В.А. Оценка профессионального риска зрению при выполнении высокоточных работ. Проблемы и решения / В.А. Никонов // Профессия и здоровье : материалы IX Всероссийского конгресса

и IV Всероссийского конгресса врачей-профпатологов. — М., 2010. — С. 371–372.

4. *Никонов, В.А.* Гигиеническая оценка условий труда при напряженной зрительной работе на предприятиях ювелирной, полиграфической и электронной промышленности / В.А. Никонов, Н.А. Мозжухина // Актуальные проблемы гигиены : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. — СПб., 2013. — С. 219–220.

5. *Никонов, В.А.* К вопросу об оценке профессионального риска здоровью при напряженном

зрительном труде / В.А. Никонов, А.В. Мельцер, Н.А. Мозжухина // Гигиена и санитария. — 2013. — № 6. — С. 69–73.

6. *Профилактика* неблагоприятного влияния трудовой деятельности на функциональное состояние работников умственного труда / В.В. Матюхин [и др.] // Профессия и здоровье : материалы VIII Всероссийского конгресса. — М., 2009. — С. 322–324.

7. *Розенблюм, Ю.З.* Профессиональная офтальмопатия / Ю.З. Розенблюм, А.А. Фейгин, Т.А. Корнюшина // Медицина труда и промышленная экология. — 1995. — № 4. — С. 14–16.

#### Сведения об авторах

*Никонов Виталий Альбертович* — ассистент кафедры профилактической медицины и охраны здоровья государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 193015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41. Тел. 8(812)543-49-41, e-mail: vitali\_alb@mail.ru

*Мельцер Александр Виталиевич* — доктор медицинских наук, проректор по медико-профилактическому направлению, заведующий кафедрой профилактической медицины и охраны здоровья государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 193015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41. Тел. 8(812)543-19-80, e-mail: Aleksandr.Meltser@spbmapo.ru

*Мозжухина Наталья Александровна* — кандидат медицинских наук, доцент кафедры профилактической медицины и охраны здоровья государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 193015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41. Тел. 8(812)543-49-41, e-mail: nataposh@mail.ru

Поступила: 29.05.2014 г.

*Никонов В.А., Мельцер А.В., Мозжухина Н.А. Гигиеническая оценка условий труда в ряде профессий, связанных со значительным зрительным напряжением // Профилактическая и клиническая медицина. — 2014. — № 3 (52). — С. 86–90.*

UDC 616.69:612.843.7

© V.A. Nikonov, A.V. Meltser, N.A. Mozzhukhina, 2014

## HYGIENIC WORKPLACE ASSESSMENT IN SOME PROFESSIONS ASSOCIATED WITH SIGNIFICANT EYESTRAIN

V.A. Nikonov, A.V. Meltser, N.A. Mozzhukhina

North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint-Petersburg, Russia

State Educational Institution for Higher Professional Training «North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation. Russia, 191015, Saint-Petersburg, Kirochnaya str., 41. Tel. 8(812)303-50-00, fax 8(812)303-50-35, e-mail : rectorat@sngmu.ru

#### Abstract

*Purpose* — to make a comprehensive hygienic evaluation of working conditions in works requiring significant eyestrain.

*Materials and methods:* The paper presents a comprehensive hygienic evaluation of working conditions in such occupational groups as checking inspectors in jewelry, electronics production and surgeons of general hospitals. To assess the working conditions conventional hygiene methods were used; special attention was given to the evaluation of the light environment.

*Results:* Comprehensive evaluation of working conditions of occupational groups involved in intense visual work without the use of optical instruments and display products showed great importance of the light environment (class 3.1). The need for additional indicators for evaluation of the light environment due to uneven illumination and color rendering index of the light source was revealed. Working conditions of surgeons, whose professional activity is characterized by high requirements for performing visual tasks, are characterized by combination of high intensity (class 3.3) and high workload (class 3.2), adverse characteristics of the light environment (class 3.1) and chemical (class 3.1) and biological (class 3.2) factors.

*Conclusions:* The essential significance of the light environment in evaluation of working conditions in professional groups with intensive visual work was demonstrated. The need to extend the additional indicators for the light environment was identified. Combination of high requirements to lightening, workload and work intensity, hazardous chemical and biological factors was revealed.

**Key words:** working conditions, visual analyzer, intense visual work, light environment.



**References**

1. *Gorbljanskij, Yu.Yu.* Nereshennye problemy professional'noj blizorukosti / Ju.Ju. Gorbljanskij, O.G. Horunzhaja, I.N. Piktushanskaja // *Svjaz' zabolevanij s professiej s pozicij dokazatel'noj mediciny : materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem.* — Kazan', 2011. — S. 77–78.
2. *Kriga, A.S.* Uslovija truda i sostojanie zdorov'ja rabotnikov predprijatija aviacionnogo mashinostroenija na sovremennom jetape / A.S. Kriga, A.N. Usatov // *IB ZNiSO.* — 2011. — № 9. — S. 6–8.
3. *Nikonov V.A.* Ocenka professional'nogo riska zreniju pri vypolnenii vysokotochnyh rabot. Problemy i reshenija / V.A. Nikonov // *Professija i zdorov'e : materialy IX Vserossijskogo kongressa i IV Vserossijskogo kongressa vrachej-profpatologov.* — M., 2010. — S. 371–372.
4. *Nikonov, V.A.* Gigienicheskaja ocenka uslovij truda pri naprjazhennoj zritel'noj rabote na predprijatijah juvelirnoj, poligraficheskoi i jelektronnoj promyshlennosti / V.A. Nikonov, N.A. Mozhuhina // *Aktual'nye problemy gigieny : materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem.* — Sankt-Peterburg, 2013. — S. 219–220.
5. *Nikonov, V.A.* K voprosu ob ocenke professional'nogo riska zdorov'ju pri naprjazhennom zritel'nom trude / V.A. Nikonov, A.V. Meltser, N.A. Mozhuhina // *Gigiena i sanitarija.* — 2013. — № 6. — S. 69–73.
6. *Profilaktika neblagoprijatnogo vlijanija trudovoj dejatel'nosti na funkcional'noe sostojanie rabotnikov umstvennogo truda / V.V. Matjuhin [i dr.]* // *Professija i zdorov'e : materialy VIII Vseros. kongressa.* — M., 2009. — S. 322–324.
7. *Rozenbljum, Yu.Z.* Professional'naja oftal'mopatija / Ju.Z. Rozenbljum, A.A. Fejgin, T.A. Kornjushina // *Medicina truda i promyshlennaja jekologija.* — 1995. — № 4. — S. 14–16.

**Authors**

*Nikonov Vitalii Albertovich* — assistant of the department of Preventive Medicine and Health Protection of the State Budgetary Educational Institution for Higher Professional Training «North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation. Russia, 191015, Saint-Petersburg, Kirochnaya str., 41. Tel. 8(812)5434941, e-mail: vitali\_alb@mail.ru

*Meltser Alexander Vitalievich* — doctor of medical sciences, Pro-Rector for Preventive-Medical work, head of the department of Preventive Medicine and Health Protection of the State Budgetary Educational Institution for Higher Professional Training «North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation. Russia, 191015, Saint-Petersburg, Kirochnaya str., 41. Tel. 8(812)303-50-00, e-mail: Aleksandr.Meltser@spbmapo.ru

*Mozhuhina Natalia Alexandrovna* — candidate of medical sciences, associate professor of the department of Preventive Medicine and Health Protection of the State Budgetary Educational Institution for Higher Professional Training «North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation. Russia, 191015, Saint-Petersburg, Kirochnaya str., 41. Tel. 8(812)543-49-41, e-mail: nataposh@mail.ru

*Nikonov V.A., Meltser A.V., Mozhuhina N.A. Hygienic workplace assessment in some professions associated with significant eyestrain // Preventive and clinical med.* — 2014. — № 3 (52). — P. 86–90.