

# Показатели заболеваемости первичной глаукомой в когорте работников предприятия атомной промышленности

Е.В. Брагин<sup>1</sup>Т.В. Азизова<sup>1</sup>М.В. Банникова<sup>1</sup>А.Г. Гринев<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГУП «Южно-Уральский институт биофизики» Федерального медико-биологического агентства  
Озерское шоссе, 19, Озерск, Челябинская область, 456780, Российская Федерация

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
ул. Репина, 3, Екатеринбург, 620028, Российская Федерация

## РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2021;18(3):560–565

**Цель:** оценить показатели заболеваемости первичной глаукомой в когорте работников, подвергшихся профессиональному пролонгированному облучению. **Материалы и методы.** Изучаемой явилась когорта работников ПО «Маяк». На основе медико-дозиметрической базы данных «Клиника» были идентифицированы все случаи глаукомы, зарегистрированные в изучаемой когорте работников, вне зависимости от ее типа. Статистический анализ включал расчет нестандартизованных («грубых») и стандартизованных показателей заболеваемости первичной глаукомой. Стандартизацию проводили косвенным методом с использованием в качестве внутреннего стандарта распределения всей изучаемой когорты работников ПО «Маяк» по возрасту. Показатели заболеваемости рассчитывали на 1000 человеко-лет в соответствии с методами медицинской статистики. **Результаты.** К концу периода наблюдения в изучаемой когорте работников было зарегистрировано 476 случаев первичной глаукомы в течение 482 217 человеко-лет наблюдения. Стандартизованный показатель заболеваемости первичной глаукомой в изучаемой когорте работников у мужчин составил  $1,00 \pm 0,05$ , у женщин —  $0,70 \pm 0,07$ . «Грубые» показатели заболеваемости первичной глаукомой как у мужчин, так и у женщин росли с увеличением достигнутого возраста. «Грубые» показатели заболеваемости у мужчин были статистически значимо выше по сравнению с женщинами в возрастной группе 50–69 лет. Стандартизованный показатель заболеваемости первичной глаукомой у мужчин изучаемой когорты был статистически значимо выше по сравнению с женщинами. Стандартизованные показатели заболеваемости первичной глаукомой постепенно повышались, начиная с 1960-х гг. к концу периода наблюдения.

**Ключевые слова:** первичная глаукома, первичная открытоугольная глаукома, первичная закрытоугольная глаукома, показатели заболеваемости

**Для цитирования:** Брагин Е.В., Азизова Т.В., Банникова М.В., Гринев А.Г. Показатели заболеваемости первичной глаукомой в когорте работников предприятия атомной промышленности. *Офтальмология*. 2021;18(3):560–565. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2021-3-560-565>

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

**Конфликт интересов отсутствует**



# Incidence of Primary Glaucoma in a Cohort of Nuclear Workers

E.V. Bragin<sup>1</sup>, T.V. Azizova<sup>1</sup>, M.V. Bannikova<sup>1</sup>, A.G. Grinyov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Southern Urals Biophysics Institute at the Federal Medical Biological Agency  
Ozyorskoe highway, 19, Ozyorsk, Chelyabinsk Region, 456780, Russian Federation

<sup>2</sup> Yral State Medical University  
Repina str., 3, Ekaterinburg, 620028, Russian Federation

## ABSTRACT

**Ophthalmology in Russia. 2021;18(3):560-565**

**Objective:** The study was aimed to estimate primary glaucoma incidence in a cohort of nuclear workers occupationally exposed to ionizing radiation over prolonged periods. **Materials and methods.** The cohort considered in the study included workers of the Mayak Production Association. All glaucoma cases that were reported in the study worker cohort regardless of its type were identified using the medical and dosimetry database 'Clinic'. Statistical analyses were performed to estimate non-standardized (crude) and standardized incidence rates for primary glaucoma. Standardization was carried out indirectly using age distribution for the whole cohort as an internal reference. Incidence rates were estimated per 1000 person-years in accordance with conventional medical statistics. **Results.** At the end of the follow-up period, 476 primary glaucoma cases were reported in the study worker cohort over 482,217 person-years of the follow-up. The standardized primary glaucoma incidence was estimated to be  $1.00 \pm 0.05$  in males and  $0.70 \pm 0.07$  in females. Crude primary glaucoma estimates in both males and females increased with the increasing attained age of the workers. Crude incidence rates in males were significantly higher than in females for age 50-69. The standardized primary glaucoma incidence in males was also significantly increased compared to females. The standardized primary glaucoma incidence rates were increasing throughout the period from 1960s to the end of the follow-up.

**Keywords:** primary glaucoma, primary open-angular glaucoma, primary angle-closure glaucoma, incidence rates

**For citation:** Bragin E.V., Azizova T.V., Bannikova M.V., Grinyov A.G. Incidence of Primary Glaucoma in a Cohort of Nuclear Workers. *Ophthalmology in Russia*. 2021;18(3):560-565. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2021-3-560-565>

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

**There is no conflict of interests**

## ВВЕДЕНИЕ

По данным ВОЗ, глаукома является одной из наиболее значимых патологий органа зрения и важной медико-социальной проблемой для многих стран мира, в том числе и для России. Глаукома не только ухудшает качество жизни больного человека, но и является одной из самых распространенных причин слепоты в мире [1]. Под термином «глаукома» объединяют большую группу заболеваний глаза, имеющих общие клинические, патогенетические и патоморфологические особенности. При глаукоме внутриглазное давление (ВГД) периодически или постоянно превышает толерантный уровень, развивается характерное поражение головки зрительного нерва (ГЗН) и ганглионарных клеток сетчатки (глаукомная оптическая нейропатия), возникают характерные нарушения зрительных функций. В основе развития различных клинических форм глаукомного процесса лежит ряд патогенетических этапов: нарушение циркуляции водянистой влаги, что приводит к нарушению ее оттока; повышение ВГД; ишемия или гипоксия ГЗН; глаукомная оптическая нейропатия; дегенерация (апоптоз) ганглиозных клеток сетчатки [2]. Глаукома может развиваться в любом возрасте, начиная с рождения, но распространенность ее увеличивается с увеличением возраста [1].

В результате многочисленных исследований установлен ряд факторов, повышающих риск развития глаукомы. К ним относят пожилой возраст, наследственность

(наличие глаукомы у родственников), сосудистые факторы (повышенное или пониженное артериальное давление, атеросклероз), эндокринную патологию (сахарный диабет, нарушение глюкокортикоидного обмена) и др. [3, 4].

Вопрос о влиянии ионизирующего излучения на развитие глаукомы остается открытым. В нескольких исследованиях было показано, что при радиотерапии на область глаза у пациентов как осложнение развивается неоваскулярная глаукома [5-8], так как дозы облучения более 10 Гр приводят к образованию бляшек в микроциркуляторном русле и дальнейшей неоваскуляризации. Напротив, исследования, проводившиеся среди лиц, подвергшихся профессиональному облучению в малых дозах, не выявили повышенного риска глаукомы [9-11]. Несколько исследований было посвящено анализу заболеваемости глаукомой среди лиц, переживших атомную бомбардировку в Японии. Ямада и соавт. продемонстрировали статистически значимое снижение заболеваемости глаукомой при увеличении дозы облучения [12], а Киучи и соавт. обнаружили повышенный риск заболеваемости первичной открытоугольной нормотензивной глаукомой, хотя для других типов глаукомы статистически значимой связи с дозой облучения не выявлено [13].

**Целью** настоящего исследования явилась оценка показателей заболеваемости первичной глаукомой в когорте работников, подвергшихся профессиональному пролонгированному облучению.

E.V. Bragin, T.V. Azizova, M.V. Bannikova, A.G. Grinyov

Contact information: Bragin Evgeny V. [clinic@subi.su](mailto:clinic@subi.su)

**Incidence of Primary Glaucoma in a Cohort of Nuclear Workers**

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследуемой являлась когорта работников ПО «Маяк» — первого предприятия атомной промышленности в России. В когорту включены все работники, впервые нанятые ПО «Маяк» в 1948–1982 гг. и наблюдавшиеся до конца 2008 г. (22 377 работников; 25,4 % — женщины). Средний возраст работников на момент найма составлял 24,9 года (стандартное отклонение, СО = 7,5), средняя продолжительность работы на предприятии — 17,9 года (СО = 14,1).

Из исследования были исключены 43 работника, подвергшихся острому гамма-нейтронному облучению высокой мощности, приведшему к развитию острой лучевой болезни; 614 работников, у которых отсутствовала медицинская информация в связи с потерей медицинских карт, и 77 работников с диагнозом «глаукома», установленным до даты найма на основной завод (численность исследуемой когорты составила 21 642).

Жизненный статус к концу периода наблюдения был известен для 95 % членов когорты, из которых 53,5 % умерли, а 46,5 % — живы.

Все случаи глаукомы закодированы в соответствии с Международной классификацией болезней (МКБ-9) [14].

На основе медико-дозиметрической базы данных «Клиника» [15] были идентифицированы все случаи глаукомы, зарегистрированные в исследуемой когорте работников (коды по МКБ-9: 365.0–365.9), вне зависимости от ее типа — 634 случая. Диагноз «глаукома» установлен квалифицированным врачом-офтальмологом на основании общепринятых критериев (жалобы, ВГД, данные осмотра глазного дна, полей зрения, гониоскопия).

Следует отметить, что большинство случаев (78 %) приходилось на долю первичной глаукомы; из них 461 случай (73 %) первичной открытоугольной глаукомы (ПОУГ) и 32 случая (7 %) первичной закрытоугольной глаукомы (ПЗУГ). В настоящее исследование включены только случаи первичной глаукомы (ПОУГ

и ПЗУГ) — 476 случаев (следует отметить, что у некоторых работников встречалось сочетание открыто- и закрытоугольной глаукомы).

Наибольшее количество случаев первичной глаукомы было зарегистрировано у мужчин в возрасте 60–69 лет (47 %) и у женщин в возрасте 70–79 лет (42 %), что объясняется преимущественно возрастной природой исследуемой патологии.

Распределение случаев ПОУГ соответствовало распределению случаев первичной глаукомы в целом (47 % у мужчин в возрасте 60–69 лет, 42 % у женщин в возрасте 70–79 лет).

Наибольшее количество случаев ПЗУГ зарегистрировано у мужчин в возрасте 60–69 лет (42 %) и у женщин в возрасте 70–79 лет (31 %).

Статистический анализ включал расчет нестандартизованных («грубых») и стандартизованных показателей заболеваемости первичной глаукомой. Стандартизацию проводили косвенным методом с использованием в качестве внутреннего стандарта распределения всей исследуемой когорты работников ПО «Маяк» по возрасту. Показатели заболеваемости рассчитывали на 1000 человеко-лет в соответствии с методами медицинской статистики [16]. В таблицах представлены «грубые» и стандартизованные показатели заболеваемости  $\pm$  стандартная ошибка (СО). Для оценки статистической значимости разницы средних величин использовали *t*-критерий Стьюдента, групповые различия для качественных признаков оценивались с помощью критерия  $\chi^2$ . Уровень значимости оценивали при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу периода наблюдения в исследуемой когорте работников было зарегистрировано 476 случаев первичной глаукомы в течение 482 217 человеко-лет наблюдения.

В таблице 1 представлены показатели заболеваемости первичной глаукомой в зависимости от пола и достигнутого возраста работников исследуемой когорты.

**Таблица 1.** Показатели заболеваемости первичной глаукомой в зависимости от пола и возраста работников (на 1000 человеко-лет)

**Table 1.** Primary glaucoma incidence rates in relation to workers sex and age (per 1000 person-years)

Возраст, лет / Age, years	Мужчины / Males		Женщины / Females	
	число случаев / number of cases	показатель заболеваемости, $\pm$ СО / incidence rate, $\pm$ SE	число случаев / number of cases	показатель заболеваемости, $\pm$ СО / incidence rate, $\pm$ SE
<50	17	0,06 $\pm$ 0,02	7	0,08 $\pm$ 0,03
50–59	68	1,05 $\pm$ 0,13 <sup>ab</sup>	11	0,34 $\pm$ 0,10 <sup>b</sup>
60–69	148	4,03 $\pm$ 0,33 <sup>ba</sup>	63	2,59 $\pm$ 0,33 <sup>b</sup>
70–79	73	6,30 $\pm$ 0,74 <sup>b</sup>	68	5,43 $\pm$ 0,66 <sup>b</sup>
>80	9	5,87 $\pm$ 1,96	12	6,53 $\pm$ 1,88
Всего случаев / Total	315	0,82 $\pm$ 0,05	161	1,00 $\pm$ 0,08
Стандартизованный показатель / Standardized rate		1,00 $\pm$ 0,05 <sup>a</sup>		0,70 $\pm$ 0,07

Примечание: знаком <sup>a</sup> отмечены статистически значимые различия при сравнении по полу; знаком <sup>b</sup> отмечены статистически значимые различия при сравнении с предшествующей возрастной группой; СО — стандартная ошибка.

Note: <sup>a</sup> denotes statistical differences between sexes; <sup>b</sup> denotes statistical differences between subsequent age groups; SE denotes standard error.

Следует отметить, что «грубые» показатели заболеваемости первичной глаукомой как у мужчин, так и у женщин росли с увеличением достигнутого возраста. «Грубые» показатели заболеваемости у мужчин были статистически значимо выше по сравнению с женщинами в возрастной группе 50–69 лет. Стандартизованный показатель заболеваемости первичной глаукомой у мужчин изучаемой когорты был статистически значимо выше при сравнении с женщинами.

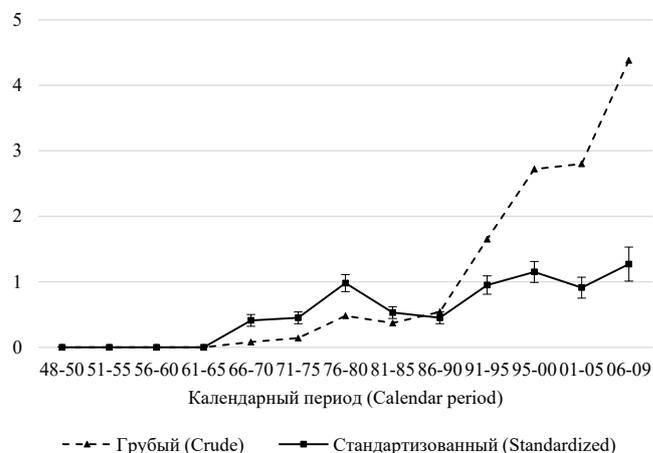
Динамика показателей заболеваемости первичной глаукомой за весь период наблюдения представлена на рисунке 1.

«Грубые» показатели заболеваемости глаукомой ожидаемо повышались к концу периода наблюдения, что связано с увеличением возраста работников изучаемой когорты. Стандартизованные показатели заболеваемости постепенно росли с 1960-х годов к концу периода наблюдения, что можно связать с улучшением качества ранней диагностики офтальмологической патологии.

Показатели заболеваемости ПОУГ и их динамика представлены в таблице 2 и на рисунке 2.

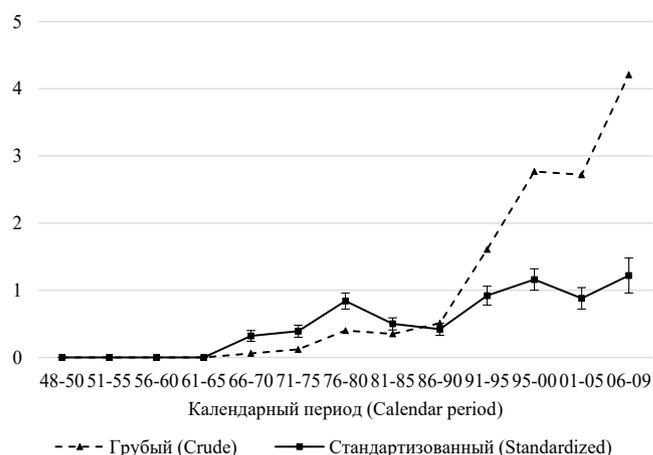
Как следует из таблицы 2 и рисунка 2, уровень показателей заболеваемости ПОУГ в зависимости от пола и возраста и их динамика за весь период наблюдения практически полностью соответствуют таковым для всей первичной глаукомы в целом, что объясняется тем, что ПОУГ в структуре заболеваемости глаукомой в изучаемой когорте работников составляет 73 %.

Не выявлено статистически значимых различий показателей заболеваемости ПЗУГ в зависимости от возраста работников, что, вероятно, является следствием небольшого числа случаев в группах. Однако показано, что стандартизованные и «грубые» показатели заболеваемости ПЗУГ у женщин были статистически значимо выше, чем у мужчин (стандартизованные показатели:  $0,09 \pm 0,02$  и  $0,04 \pm 0,01$  соответственно; «грубые» показатели:  $0,12 \pm 0,03$  и  $0,03 \pm 0,01$  соответственно), в отличие от ПОУГ и первичной глаукомы в целом.



**Рис. 1.** «Грубые» и стандартизованные показатели заболеваемости первичной глаукомой (на 1000 человеко-лет)

**Fig. 1.** Crude and standardized primary glaucoma incidence rates (per 1000 person-years)



**Рис. 2.** «Грубые» и стандартизованные показатели заболеваемости ПОУГ (на 1000 человеко-лет)

**Fig. 2.** Crude and standardized POAG incidence rates (per 1000 person-years)

**Таблица 2.** Показатели заболеваемости ПОУГ в зависимости от пола и возраста работников (на 1000 человеко-лет)

**Table 2.** Incidence rates for POAG in relation to workers sex and age o (per 1000 person-years)

Возраст, лет / Age, years	Мужчины / Males		Женщины / Females	
	кол-во случаев / number of cases	показатель заболеваемости, $\pm$ CO / incidence rate, $\pm$ SE	кол-во случаев / number of cases	показатель заболеваемости, $\pm$ CO / incidence rate, $\pm$ SE
<50	16	$0,06 \pm 0,01$	5	$0,06 \pm 0,02$
50–59	67	$1,04 \pm 0,13^{a,b}$	9	$0,28 \pm 0,09^b$
60–69	145	$3,94 \pm 0,33^{a,b}$	63	$2,59 \pm 0,33^b$
70–79	71	$6,11 \pm 0,73^b$	64	$5,10 \pm 0,64^b$
>80	8	$5,20 \pm 1,84$	13	$7,07 \pm 1,96$
Всего случаев / Total	307	$0,80 \pm 0,05$	154	$0,96 \pm 0,08$
Стандартизованный показатель / Standardized rate		$0,98 \pm 0,05^a$		$0,67 \pm 0,06$

Примечание: знаком <sup>a</sup> отмечены статистически значимые различия при сравнении по полу; знаком <sup>b</sup> отмечены статистически значимые различия при сравнении с предшествующей возрастной группой; CO — стандартная ошибка.

Note: <sup>a</sup> denotes statistical differences between sexes; <sup>b</sup> denotes statistical differences between subsequent age groups; SE denotes standard error.

«Грубые» показатели заболеваемости ПЗУГ увеличивались к концу периода наблюдения, что связано с увеличением возраста работников изучаемой когорты. В то же время стандартизованные показатели менялись на протяжении всего периода наблюдения, достигая максимума в период 1976–1980 гг.

Таким образом, стандартизованный показатель заболеваемости первичной глаукомой в изучаемой когорте работников у мужчин составил  $1,00 \pm 0,05$ , у женщин —  $0,70 \pm 0,07$ . Полученные данные хорошо согласуются с результатами исследования показателей заболеваемости первичной глаукомой в г. Новокузнецке [17]; стандартизованный показатель заболеваемости мужского населения первичной глаукомой в среднем за 2004–2011 гг. составил  $1,82 \pm 0,16$  ‰, а женского —  $1,31 \pm 0,13$  ‰, различия заболеваемости глаукомой между мужчинами и женщинами были статистически значимыми. В статье М.М. Бикбова и соавт. продемонстрирован рост показателей заболеваемости ПОУГ в Республике Башкортостан

за период 2010–2016 гг. с 12,9 до 17,5 (на 10 тыс. населения старше 40 лет) [18], что соответствует тенденции в динамике заболеваемости ПОУГ, представленной в настоящем исследовании.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ показателей заболеваемости первичной глаукомой и отдельными ее типами в когорте работников, подвергшихся профессиональному пролонгированному облучению, продемонстрировал, что показатели заболеваемости глаукомой зависят от пола, возраста работников и календарного периода наблюдения, что будет учтено в дальнейших исследованиях при оценке радиогенного риска заболеваемости глаукомой в когорте работников, подвергшихся профессиональному облучению.

## УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Брагин Е.В. — написание текста;  
Азизова Т.В. — написание текста, научное редактирование;  
Банникова М.В. — статистический анализ;  
Гринев А.Г. — научное редактирование;

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Thylefors B., Negrel A.D. The global impact of glaucoma. *Bull World Health Organ.* 1994;72(3):323–326
- Quigley H.A., Broman A.T. Number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *Br J Ophthalmol.* 2006;90(3):262–267. DOI: 10.1136/bjo.2005.081224
- Le A., Mukesh B.N., McCarty C.A., Taylor H.R. Risk factors associated with the incidence of open-angle glaucoma: the visual impairment project. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2003;44(9):3783–3789. DOI: 10.1167/iov.03-0077
- Leske M.C., Wu S.Y., Hennis A., Honkanen R., Nemesure B. BESS Study Group. Risk factors for incident open-angle glaucoma: the Barbados Eye Studies. *Ophthalmology.* 2008;115(1):85–93. DOI: 10.1016/j.ophtha.2007.03.017
- Shields C.L., Shields J.A., Cater J., Othmane I., Singh A.D., Micaily B. Plaque radiotherapy for retinoblastoma: long-term tumor control and treatment complications in 208 tumors. *Ophthalmology.* 2001;108(11):2116–2121. DOI: 10.1016/s0161-6420(01)00797-7
- Shields C.L., Cater J., Shields J.A., Chao A., Krema H., Materin M., Brady L.W. Combined plaque radiotherapy and transpupillary thermotherapy for choroidal melanoma: tumor control and treatment complications in 270 consecutive patients. *Arch Ophthalmol.* 2002;120(7):933–940. DOI: 10.1001/archophth.120.7.933
- Dieckmann K., Georg D., Zehetmayer M., Bogner J., Georgopoulos M., Potter R. LINAC based stereotactic radiotherapy of uveal melanoma: 4 years clinical experience. *Radiother Oncol.* 2003;67(2):199–206. DOI: 10.1016/s0167-8140(02)00345-6
- Takeda A., Shigematsu N., Suzuki S., Fujii M., Kawata T., Kawaguchi O., Uno T., Takano H., Kubo A., Ito H. Late retinal complications of radiation therapy for nasal and paranasal malignancies: relationship between irradiated-dose area and severity. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1999;44(3):599–605. DOI: 10.1016/s0360-3016(99)00057-7
- Lodi V., Fregonara C., Prat F., D'elia V., Montesi M., Badiel R. Ocular hypertonia and crystalline lens opacities in healthcare workers exposed to ionizing radiation. *Arch hig rada toksikol.* 1999;50(2):183–187.
- Scurti D., L'Abbate N., Capozzi D., Lofruento R., Crivellini S., Ambrosi L. Ocular hypertension in radiologists and radiology technicians. *Med Lav.* 1992;83(4):330–337.
- Little M.P., Kitahara C.M., Cahoon E.K., Bernier M.O., Velazquez-Kronen R., Dooody M.M., Borrego D., Miller J.S., Alexander B.H., Simon S.L., Preston D.L., Meyer C., Linet M.S., Hamada N. Occupational radiation exposure and glaucoma and macular degeneration in the US radiologic technologists. *Sci Rep.* 2018;8(1):10481. DOI: 10.1038/s41598-018-28620-6
- Yamada M., Wong F.L., Fujiwara S., Akahoshi M., Suzuki G. Noncancer disease incidence in atomic bomb survivors, 1958–1998. *Radiat Res.* 2004;161(6):622–632. DOI: 10.1667/rr3183
- Kiuchi Y., Yokoyama T., Takamatsu M., Tsuiki E., Uematsu M., Kinoshita H., Kumagami T., Kitaoka T., Minamoto A., Neriishi K., Nakashima E., Khattree R., Hida A., Fujiwara S., Akahoshi M. Glaucoma in Atomic Bomb Survivors. *Radiat Res.* 2013;180(4):422–430. DOI: 10.1667/RR3273.2
- ICD-9 guidelines for coding diseases, injuries and causes of death/revision 1975. Geneva, Switzerland: WHO; 1980.
- Azizova T.V., Day R.D., Wald N., Muirhead C.R., O'Hagan J.R., Sumina M.V., Belyaeva Z.D., Druzhinina M.B., Teplyakov I.I., Semenikhina N.G., Stetsenko L.A., Grigoryeva E.S., Krupenina L.N., Vlasenko E.V. The "Clinic" medical-dosimetric database of Mayak production association workers: structure, characteristics and prospects of utilization. *Health Phys.* 2008;94(5):449–458. DOI: 10.1097/01.HP.0000300757.00912.a2
- Мерков А.М., Поляков Л.Е. Санитарная статистика (пособие для врачей). М.: Атомиздат; 1975. 245 с. [Merkov A.M., Polyakov L.E. *Sanitary statistics (a manual for doctors)*. Moscow: Atomizdat; 1975. 245 p. (In Russ.).]
- Онищенко А.Л., Колбаско А.В., Жилина Н.М., Захарова А.В., Власенко А.Е. Заболеваемость первичной глаукомой, ее гендерные особенности среди жителей крупного промышленного города Сибири. *Офтальмология.* 2014;11(4):59–67. [Onischenko A.L., Kolbasko A.V., Zhilina N.M., Zacharova A.V., Vlasenko A.E. Morbidity from primary glaucoma and its gender-specific aspects amongst the population of Siberian industrial town. *Ophthalmology in Russia = Ophthalmologia.* 2014;11(4):59–67 (In Russ.).] DOI: 10.18008/1816-5095-2014-4-59-67
- Бикбов М.М., Бабушкин А.Э., Хуснутдинов И.И., Мурова Л.Х., Матюхина Е.Н. Динамика эпидемиологических показателей глаукомы в Республике Башкортостан за период 2010–2016 гг. *Российский медицинский журнал. Клиническая офтальмология.* 2018;4:163–167. [Bikbov M.M., Babushkin A.E., Khusnutdinov I.I., Murova L.Kh., Matyukhina E.N. Dynamics of epidemiological indicators of glaucoma in the Republic of Bashkortostan for the period of 2010–2016. *Russian Medical Journal. Clinical Ophthalmology = Rossiyskiy medicinskiy zhurnal. Klinicheskaya oftalmologiya.* 2018;4:163–167 (In Russ.).] DOI: 10.21689/2311-7729-2018-18-4-163-167

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

ФГУП «Южно-Уральский институт биофизики» Федерального медико-биологического агентства  
Брагин Евгений Викторович  
научный сотрудник  
Озерское шоссе, 19, Озерск, Челябинская обл., 456780, Российская Федерация  
<https://orcid.org/0000-0003-0410-5048>

ФГУП «Южно-Уральский институт биофизики» Федерального медико-биологического агентства  
Азизова Тамара Васильевна  
кандидат медицинских наук, заместитель директора по науке, заведующая клиническим отделом  
Озерское шоссе, 19, Озерск, Челябинская обл., 456780, Российская Федерация  
<https://orcid.org/0000-0001-6954-2674>

ФГУП «Южно-Уральский институт биофизики» Федерального медико-биологического агентства  
Банникова Мария Владимировна  
младший научный сотрудник  
Озерское шоссе, 19, Озерск, Челябинская обл., 456780, Российская Федерация  
<https://orcid.org/0000-0002-2755-6282>

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Гринеv Андрей Григорьевич  
доктор медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии УГМУ, заместитель декана лечебно-профилактического факультета, врач-офтальмолог высшей категории  
ул. Репина, 3, Екатеринбург, 620028, Российская Федерация

**ABOUT THE AUTHORS**

Southern Urals Biophysics Institute at the Federal Medical Biological Agency  
Bragin Evgeniy V.  
researcher  
Ozyorskoe highway, 19, Ozyorsk, Chelyabinsk Region, 456780, Russian Federation  
<https://orcid.org/0000-0003-0410-5048>

Southern Urals Biophysics Institute at the Federal Medical Biological Agency  
Azizova Tamara V.  
MD, deputy director, head of the Clinical Department  
Ozyorskoe highway, 19, Ozyorsk, Chelyabinsk Region, 456780, Russian Federation  
<https://orcid.org/0000-0001-6954-2674>

Southern Urals Biophysics Institute at the Federal Medical Biological Agency  
Bannikova Maria V.  
junior researcher  
Ozyorskoe highway, 19, Ozyorsk, Chelyabinsk Region, 456780, Russian Federation  
<https://orcid.org/0000-0002-2755-6282>

Yral State Medical University  
Grinev Andrey G.  
MD, Assistant Professor, Deputy Dean of the Faculty of Medicine, Ophthalmologist  
Repina str., 3, Ekaterinburg, 620028, Russian Federation