

УДК 614.2

DOI 10.24412/2312-2935-2023-2-587-604

КЛИНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОПУЛЯЦИОННОГО СКРИНИНГА ГЛАУКОМЫ В РАМКАХ ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ

*Д.В. Ефимов¹, Э.М. Османов¹, В.А. Решетников¹, Р.Р. Маньяков², Л.М. Туктамышева³,
А.С. Гараева¹*

¹ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

²ФКУЗ «МСЧ МВД России по Тамбовской области», г. Тамбов

³ФГАОУ ВО «Оренбургский государственный университет» Министерства науки и высшего образования, г. Оренбург

Актуальность. Глаукома является одной из наиболее тяжелых форм необратимой офтальмопатологии и второй по распространенности причиной слепоты.

Цель исследования. Проанализировать клинико-экономическая эффективность проведения скринингового исследования для раннего выявления глаукомы в рамках диспансеризации взрослого населения (ДВН) и профосмотров среди населения Липецкой области.

Материал и методы. Для установления расходов на проведение скринингового исследования для выявления глаукомы среди населения, проживающего в Липецкой области, в рамках ДВН и профилактических медицинских осмотров, проведен медико-экономический анализ с исходными данными за 2019 год.

Результаты исследования. В 2019 году среди взрослого населения Липецкой области зарегистрировано 489 человек с впервые в жизни установленным диагнозом «глаукома», из которых 68 (13,9%) случаев выявлено при проведении ДВН и профосмотров, 421 (86,1%) случаев при самообращении населения к врачу-офтальмологу с жалобами на нарушение зрения. По результатам тонометрии в рамках ДВН и профосмотров 253 567 человек установлено 294 (0,12%) случаев повышенного ВГД. При осмотре врача-офтальмолога в связи с выявленным повышенным ВГД, установлено 68 новых случаев глаукомы среди населения, что составило 23,1% случаев от лиц с повышенным ВГД и 0,027% случаев от лиц, у которых проводилось измерение ВГД. Расходы на измерение ВГД 253 567 человек в рамках ДВН составили 22 455 893,52 руб., расходы на обследование и установление диагноза «глаукома» 68 пациентам с повышенным ВГД составили 15 537,32 руб. Доля ложноположительных результатов тонометрии составила 226 (76,9%) случаев, которых врач-офтальмолог дополнительно обследовал, на что в общей сложности израсходовано еще 51 638,74 руб. Соответственно, сумма расходов на осмотр врачом-офтальмологом увеличилась до 67 176,06 руб. Для выявления в ходе ДВН и профосмотров одного человека с глаукомой потрачено 331 221,6 руб. Стоимость скрининга 1 миллиона жителей Липецкой области при неизменных значениях исходных данных составит 88 826 002 руб. и позволит выявить 269 новых случаев глаукомы. У каждого третьего пациента из 294 человек с повышенным ВГД, направленного на осмотр врача-офтальмолога, кроме 68 новых случаев глаукомы была выявлена другая офтальмопатология.

Выводы. В 2019 году в Липецкой области по результатам скринингового исследования на раннее выявление глаукомы в результате тонометрии 253 567 человек в рамках ДВН, выявлено

68 (0,027%) новых случаев глаукомы на что затрачено 22 523 069,58 руб., на выявление одного человека с глаукомой потрачено 331 221,6 руб. Стоимость скрининга 1 миллиона жителей Липецкой области составит 88 826 002 руб. и позволит выявить 269 новых случаев глаукомы.

Ключевые слова: глаукома; скрининговое исследование; диспансеризация взрослого населения; затраты системы здравоохранения

CLINICAL AND ECONOMIC EFFICIENCY OF POPULATION SCREENING FOR GLAUCOMA IN THE FRAMEWORK OF THE ADULTS POPULATION SCREENING

D.V. Efimov¹, E.M. Osmanov¹, V.A. Reshetnikov¹, R.R. Manyakov², L.M. Tuktamysheva³, A.S. Garaeva¹

¹*First Moscow State Medical University named after A.I. Sechenov of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), Moscow*

²*Industrial Hospital of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation in the Tambov region, Tambov*

³*Orenburg State University, Orenburg*

Introduction. Glaucoma is one of the most severe forms of irreversible eye disease and the second most common cause of blindness.

Purpose. To analyze the clinical and economic efficiency of a screening study for the early detection of glaucoma as part of the clinical examination of the adult population and professional examinations among the population of the Lipetsk region.

Material and methods. To determine the costs of conducting a screening study to detect glaucoma among the population living in the Lipetsk region, as part of the medical examination of the adult population and professional examinations, a medical and economic analysis was carried out with the initial data for 2019.

Research results. In 2019, among the adult population of the Lipetsk region, 489 people were registered with the diagnosis of glaucoma for the first time in their lives, of which 68 (13.9%) cases were detected during medical examinations of the adult population and professional examinations, 421 (86.1%) cases during self-referral population to an ophthalmologist with complaints of visual impairment. According to the results of tonometry as part of the medical examination of the adult population and professional examinations of 253,567 people, 294 (0.12%) cases of increased intraocular pressure were found. When examined by an ophthalmologist in connection with the identified increased intraocular pressure, 68 new cases of glaucoma were found among the population, which accounted for 23.1% of cases from persons with increased intraocular pressure and 0.027% of cases from persons who had intraocular pressure measurement. The cost of measuring intraocular pressure in 253,567 people as part of the medical examination of the adult population amounted to 22,455,893.52 rubles, the cost of examination and diagnosis of glaucoma in 68 patients with elevated intraocular pressure amounted to 15,537.32 rubles. The proportion of false-positive tonometry results was 226 (76.9%) cases, which were additionally examined by an ophthalmologist, for which a total of 51,638.74 rubles were spent. Accordingly, the amount of expenses for an examination by an ophthalmologist increased to 67,176.06 rubles. 331,221.6 rubles were spent to identify one person with glaucoma during the medical examination of the adult population and professional examinations. The cost of screening 1 million residents of the Lipetsk region with unchanged values of the initial data will be 88,826,002 rubles. and will identify 269 new cases of

glaucoma. In every third patient out of 294 people with elevated intraocular pressure referred for examination by an ophthalmologist, except for 68 new cases of glaucoma, another ophthalmopathy was detected.

Conclusions. In 2019, in the Lipetsk region, based on the results of a screening study for the early detection of glaucoma as a result of tonometry of 253,567 people as part of the medical examination of the adult population, 68 (0.027%) new cases of glaucoma were detected, which cost 22,523,069.58 rubles, to identify one person with glaucoma spent 331,221.6 rubles. The cost of screening 1 million residents of the Lipetsk region will be 88,826,002 rubles. and will identify 269 new cases of glaucoma.

Key words: glaucoma; screening study; medical examination of the adult population; health system costs

Введение. Глаукома является одной из наиболее тяжелых форм необратимой офтальмопатологии и второй по распространенности причиной слепоты после катаракты [1, 2], в связи с чем представляет собой серьезную проблему общественного здравоохранения.

В Российской Федерации (РФ) в 2021 г. зарегистрировано 1 249 617 пациентов с глаукомой (854,9 случаев на 100 тыс. всего населения) и выявлено 107 058 человек с такой патологией [3, 4]. Значимость данной проблемы в ближайшем будущем будет только возрастать в связи с ростом численности пожилого населения с увеличением среди них хронических неинфекционных заболеваний, в том числе и глаукомы.

Бессимптомное течение глаукомы препятствует ее выявлению на ранних стадиях, пациенты обращаются к офтальмологам лишь в далеко зашедших стадиях заболевания при появлении нарушений зрения, влияющего на функционирование и качество жизни. В этой связи ранняя диагностика глаукомы является решающим фактором благоприятного прогноза и течения болезни.

Исследователи разных стран находятся в поиске наиболее эффективных с клинической и оптимальных с экономической точки зрения методов скрининговой диагностики глаукомы [5, 6, 7, 8].

В РФ для выявления глаукомы на ранних стадиях основным и единственным скрининговым методом является тонометрия с определением внутриглазного давления (ВГД), с последующим направлением к врачу-офтальмологу для более расширенной диагностики и установления диагноза в рамках ДВН и профосмотров [9].

Вместе с тем, исследования, посвященные клинико-экономическому анализу эффективности скринингового исследования на выявление глаукомы в РФ, не проводились.

Цель исследования: проанализировать клинико-экономическую эффективность проведения скринингового исследования для раннего выявления глаукомы в рамках диспансеризации взрослого населения (ДВН) и профосмотров среди населения Липецкой области.

Материал и методы исследования. С целью выяснения расходов на проведение скринингового исследования для раннего выявления глаукомы среди населения, проживающего в Липецкой области, в рамках ДВН и профилактических медицинских осмотров, проведен медико-экономический анализ с исходными данными за 2019 год. Выбор периода связан с тем, что анализ за 2020 и 2021 гг. привел бы к искажению результатов из-за введенных ограничительных мероприятий в медицинских организациях в связи с карантином по коронавирусной инфекции.

Данные о впервые зарегистрированных пациентах с глаукомой, в том числе выявленных при ДВН и профосмотрах получены из формы статистической отчетности №12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания медицинской организации» и №131/о «Сведения о проведении профилактического медицинского осмотра и диспансеризации определенных групп взрослого населения» за 2019 год. Сведения о стоимости проведения тонометрии и осмотра (консультации) врача-офтальмолога пациентов с установленным повышенным ВГД в рамках ДВН и профосмотров получены из тарифного соглашения на оплату медицинской помощи по обязательному медицинскому страхованию (ОМС) на территории Липецкой области на 2019 год [10].

Статистическая обработка данных проводилась в программе IBM SPSS Statistics 20.0.

Результаты исследования. В 2019 году среди взрослого населения Липецкой области зарегистрировано 489 человек с впервые в жизни установленным диагнозом «глаукома», из которых 68 (13,9%) случаев выявлено при проведении ДВН и профосмотров, 421 (86,1%) случаев при самообращении населения к врачу-офтальмологу с жалобами на нарушение зрения.

Скрининговое исследование на выявление глаукомы проводится путем тонометрии с установлением ВГД в процессе ДВН населению в возрасте 18 лет и в последующем в 40 лет и старше ежегодно, в случае выявления высокого ВГД пациент направлялся на второй этап ДВН для осмотра врачом-офтальмологом с целью уточнения диагноза.

В таблице 1 представлены исходные данные для проведения расчетов.

Таблица 1

Исходные данные для расчета стоимости проведения скринингового исследования для выявления населения Липецкой области с глаукомой

<i>Категории населения</i>	<i>Численность населения [11, 12] (абс.)</i>	<i>Проведено измерение ВГД (абс.)</i>	<i>Выявлено с повышенным ВГД (абс.)</i>	<i>Выявлена глаукома при ДВН (абс.)</i>
Население в возрасте 18 лет	9299	253 567	294	68
Население трудоспособного возраста (40-59 м; 40-54 ж)	274 439			
Население старше трудоспособного возраста (≥60 м; ≥55 ж)	336 481			

Из представленных данных следует, что в рамках первого этапа ДВН измерение ВГД проведено 253 567 пациентам, в результате которого повышенное ВГД установлено в 0,12% случаев. В ходе второго этапа ДВН из числа лиц, направленных на осмотр врача-офтальмолога в связи с выявленным повышенным ВГД, установлено 68 новых случаев глаукомы среди населения, что составило 23,1% случаев от лиц с повышенным ВГД и 0,027% случаев от лиц, у которых проводилось измерение ВГД.

Согласно тарифному соглашению на оплату медицинской помощи по ОМС на территории Липецкой области на 2019 год, стоимость одного случая тонометрии (измерения ВГД) в рамках 1 этапа ДВН составляла 88,56 руб., стоимость осмотра врача-офтальмолога в рамках второго этапа ДВН установлена в размере 228,49 руб.

Подсчитано, что расходы на измерение ВГД 253 567 человек в рамках ДВН составили 22 455 893,52 руб. (253567x88,56), расходы на обследование и установление диагноза «глаукома» 68 пациентам с повышенным ВГД составили 15 537,32 руб. (68x228,49 руб.).

Вместе с тем, каждая диагностическая методика характеризуется определенным уровнем чувствительности и специфичности, ложноположительным и ложноотрицательным результатом, в том числе и методика скринингового исследования для установления уровня ВГД. Однако, в руководстве по эксплуатации на бесконтактный тонометр ВГД ТВГД-02 (регистрационное удостоверение № РЗН 2015/2997 от 17.11.2016 г.) [13], который используется в большинстве кабинетов профилактики медицинских организаций, искомые показатели не указаны.

В этой связи, зная, что из 294 человек с повышенным ВГД, направленных на осмотр врача-офтальмолога, диагноз «глаукома» подтвердился в 68 случаев (23,1%), получаем долю ложноположительных результатов тонометрии, которая составила 226 (76,9%) случаев. Исходя из полученных данных, врач-офтальмолог дополнительно обследовал 226 человек, которые в действительности не страдают глаукомой, на что в общей сложности израсходовано еще 51 638,74 руб. Соответственно, сумма расходов на осмотр врачом-офтальмологом увеличивается до 67 176,06 руб.

Резюмируя медико-экономический анализ, приходим к заключению о том, что для выявления в ходе ДВН и профосмотров 68 человек с глаукомой в 2019 году, государство потратило 22 455 893,52 руб. на тонометрию, 67 176,06 на осмотр врачом-офтальмологом, т.е. на выявление одного человека с глаукомой потрачено 331 221,6 руб. Стоимость скрининга 1 миллиона жителей Липецкой области при неизменных значениях исходных данных составит 88 826 002 руб. и позволит выявить 269 новых случаев глаукомы.

Вместе с тем, необходимо отметить, что у каждого третьего пациента из 294 человек с повышенным ВГД, направленного на осмотр врача-офтальмолога, кроме 68 новых случаев глаукомы была выявлена другая офтальмопатология.

Обсуждение результатов. В 2019 году среди взрослого населения Липецкой области зарегистрировано 489 человек с впервые в жизни установленным диагнозом «глаукома», из которых 68 (13,9%) человек выявлено при проведении ДВН и профилактических медицинских осмотров. Глаукома установлена у 0,027% взрослого населения, прошедшего скрининговое исследование, на выявление одного нового случая глаукомы в рамках ДВН потрачено 331 221,6 руб.

Результаты Российских и зарубежных исследований показывают более высокие показатели результатов скринингового исследования на выявление глаукомы, составивших 0,3%-1,2% от прошедших ДВН и профилактические медицинские осмотры [14, 15, 16].

Различные результаты, по-видимому, обусловлены используемыми методиками и компетентностью медицинских работников. Так, Антонов А.А. и соавт. (2020) выделили преимущества и недостатки современных методов офтальмотонометрии, используемых при измерении ВГД в процессе скринингового исследования при ДВН и профосмотрах, при этом основным методом является бесконтактная тонометрия, которая характеризуется низкой точностью, отсутствием контроля качества измерений и сильной зависимостью от свойств фиброзной оболочки глаза, тонометрия по Маклакову характеризуется потребностью в

анестетике, кушетке и краске, недостатками тонометрии по Гольдману является потребность в анестетике и краске, сложность методики измерения, зависимость от свойств фиброзной оболочки глаза, отсутствие документирования измерений [17]

Полученные результаты показывают, что стоимость скрининга 1 миллиона жителей Липецкой области составит 88 826 002 руб. и позволит выявить лишь 269 новых случаев глаукомы. Вместе с тем, исследование Anton A. et al. (2017) показало, что при совместном использовании методов тонометрии, периметрии и томографии сетчатки при скрининге глаукомы, выявляемость заболевания возрастает до 4,1%, стоимость выявленного случая глаукомы составляет 1410 евро, стоимость скрининга 1 миллиона жителей составит 5,1 миллиона евро и позволит выявить 4715 новых случаев заболевания [18].

Tang J. et al. (2019) посчитали, что для китайского населения раннее выявление ПОУГ и ПЗУГ в результате скрининга приведет к меньшим затратам и большей пользе для здоровья, чем отсутствие скрининга, авторы прогнозируют, что на каждые 100 000 сельских и городских жителей, прошедших скрининг, в течение 30 лет возможно предотвратить 246 (95% ДИ 63-628) и 1325 (95% ДИ 510-2828) лет слепоты соответственно [19].

Более позднее исследование, проведенное также в Китае Xiao X et al. (2021) представило данные о том, что затраты на скрининг ПЗУГ не могут быть компенсированы снижением прогрессирования заболевания, несмотря на то, что 5-летние, 10-летние, и 15-летние затраты на скрининг по сравнению с отсутствием скрининга авторы оценивают в 396 362,8, 424 907,9 и 434 903,2 долл. США соответственно [20]. Авторы подсчитали, что затраты на каждую предотвращенную стадию ПЗУГ составили 1464,3 долл. США [20].

Эффективность скрининга глаукомы в рамках ДВН ставит под сомнение исследование коллектива авторов под руководством Линденбрата А.Л. (2017) которые приходят к выводу, что глаукома большей частью выявляется при самообращении пациентов и свидетельствует либо на низкое качество при проведении ДВН, либо недостаточный охват населения [21], что находит подтверждение в нашем исследовании, показавшим высокую долю (86,1%) установления глаукомы при самообращении пациентов к врачу-офтальмологу с различными жалобами на ухудшение зрения, снижающими качество жизни человека.

Целевая группа по профилактическим услугам США, состоящая из экспертов в области профилактики заболеваний и доказательной медицины (USPSTF) не смогла ни опровергнуть, ни подтвердить пользу или вред скринингового исследования на выявление глаукомы и показывает необходимость проведения дополнительных исследований в данной области [22],

вместе с тем, они же получили доказательства того, что лечение повышенного ВГД и ранней глаукомы снижает количество лиц с дефектом поля зрения [22]. Вместе с тем, американская академия офтальмологии рекомендует лицам старше 40 лет регулярные осмотры офтальмолога или оптометриста а также более частые и ранние осмотры лиц с факторами риска для выявления глаукомы [23]

Методика скринингового исследования, используемая на практике должна обладать высоким уровнем чувствительности (истинно положительным результатом), и специфичности (истинно отрицательным результатом). Так, в исследовании EMECS [24], проведенном немецкими исследователями в 2016 году установлен уровень чувствительности и специфичности метода бесконтактной тонометрии (тонометр AT 555, Reichert Ophthalmic Instruments, Depew, NY, USA), который при использовании персоналом, не являющимся офтальмологом или оптометристом, составил 61,54% (95% ДИ 34,36-81,02) и 91,57% (95% ДИ 90,69-92,38) соответственно. В нашем исследовании показатель чувствительности значительно ниже и составил лишь 23,1%, специфичность методики не представляется возможности вычислить при имеющихся исходных данных.

Научный интерес представляет исследование Казанфаровой Н.А. и соавт. (2019), которые изучали мнение врачей-офтальмологов по вопросу эффективности существующей системы скрининга глаукомы в рамках ДВН, по результатам которой показано, что 63,0% опрошенных врачей считают существующую систему диспансеризации неэффективной, 71,0% врачей указали, что чаще глаукому выявляют не в рамках диспансеризации, 26,0% указали, что глаукома выявляется чаще, но на поздних стадиях, однако 46,0% врачей указали, что тонометрия позволяет выявить глаукому на ранних стадиях [25]. Анализ полученных результатов позволил авторам прийти к заключению о низкой эффективности существующей методики скрининга глаукомы в России и о необходимости перехода на модель целевого скрининга с формированием групп населения с высоким риском развития глаукомы, а также внедрением более эффективных методов диагностики глаукомы среди целевых групп населения [25-29].

Выводы. Таким образом, в 2019 году в Липецкой области по результатам скринингового исследования на раннее выявление глаукомы в результате тонометрии 253 567 человек в рамках ДВН, выявлено 68 (0,027%) новых случаев глаукомы на что затрачено 22 523 069,58 руб., на выявление одного человека с глаукомой потрачено 331 221,6 руб.

Стоимость скрининга 1 миллиона жителей Липецкой области составит 88 826 002 руб. и позволит выявить 269 новых случаев глаукомы.

Список литературы

1. GBD 2019 Blindness and Vision Impairment Collaborators; Vision Loss Expert Group of the Global Burden of Disease Study. Causes of blindness and vision impairment in 2020 and trends over 30 years, and prevalence of avoidable blindness in relation to VISION 2020: the Right to Sight: an analysis for the Global Burden of Disease Study [published correction appears in *Lancet Glob Health*. 2021 Apr;9(4):e408]. *Lancet Glob Health*. 2021;9(2):e144-e160. doi:10.1016/S2214-109X(20)30489-7
2. Hamid S, Desai P, Hysi P, Burr JM, Khawaja AP. Population screening for glaucoma in UK: current recommendations and future directions. *Eye (Lond)*. 2022;36(3):504-509. doi:10.1038/s41433-021-01687-8
3. Заболеваемость всего населения России в 2021 году: статистические материалы. Е.Г. Котова, О.С. Кобякова, Г.А. Александрова, Н.А. Голубев, Ю.И. Оськов, А.В. Поликарпов, Е.А. Шелепова и др.-М.: ЦНИИОИЗ Минздрава России, 2022. - 146 с.
4. Заболеваемость всего населения России в 2021 году с диагнозом, установленным впервые в жизни: статистические материалы. Е.Г. Котова, О.С. Кобякова, Г.А. Александрова, Н.А. Голубев, Ю.И. Оськов, А.В. Поликарпов, Е.А. Шелепова и др.-М.: ЦНИИОИЗ Минздрава России, 2022. - 142 с.
5. Xiao X, Xue L, Ye L, Li H, He Y. Health care cost and benefits of artificial intelligence-assisted population-based glaucoma screening for the elderly in remote areas of China: a cost-offset analysis. *BMC Public Health*. 2021;21(1):1065. Published 2021 Jun 4. doi:10.1186/s12889-021-11097-w
6. Buttan S, Gascoyne B, Das S, Schmidt E. Piloting targeted glaucoma screening: experiences of eye care services in Ganjam district, Odisha state, India. *Int Health*. 2022 Apr 6;14(Suppl 1):i29-i36. doi: 10.1093/inthealth/ihab078. PMID: 35385872; PMCID: PMC8986354.
7. Allison K, Patel D, Besharim C. The Value of Annual Glaucoma Screening for High-Risk Adults Ages 60 to 80. *Cureus*. 2021;13(10):e18710. Published 2021 Oct 12. doi:10.7759/cureus.18710

8. Казарян Э.Э., Сафонова Д. М., Матющенко А. Г. Определение индивидуальной нормы ВГД в ранней диагностике глаукомы. Сибирский научный медицинский журнал. 2018;38(5):55-58 DOI 10.15372/SSMJ20180509

9. Об утверждении порядка проведения профилактического медицинского осмотра и диспансеризации определенных групп взрослого населения. Приказ министерства здравоохранения Российской Федерации от 13.03.2019 года N 124н [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/554018402?marker=6500IL> (Дата доступа: 19.05.2022).

10. Тарифное соглашение на оплату медицинской помощи по обязательному медицинскому страхованию на территории Липецкой области на 2019 год. Липецк 2018 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ofoms48.ru/docs/tarif/2019.php> (Дата доступа: 06.05.2022).

11. Численность постоянного населения - мужчин по возрасту на 1 января. [Электронный ресурс]. Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика. Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/indicator/31548> (Дата доступа: 19.01.2023).

12. Численность постоянного населения - женщин по возрасту на 1 января. [Электронный ресурс]. Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика. Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/indicator/33459> (Дата доступа: 19.01.2023).

13. Руководство по эксплуатации (РЭ) на тонометр внутриглазного давления ТВГД-02. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://elamed.com/upload/iblock/60f/%D0%A0%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%20%D0%BF%D0%BE%20%D1%8D%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%BB%D1%83%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%20%D0%A2%D0%92%D0%93%D0%94-02.pdf> (Дата доступа: 22.01.2023).

14. Бикбов М.М., Бабушкин А.Э., Хуснитдинов И.И., Оренбуркина О.И., Кадырова С.А., Матюхина Е.Н. Эпидемиологические характеристики глаукомы в Республике Башкортостан. Национальный журнал глаукома. 2020;19(1):3-9.

15. Ионова О.Г. Хокканен В.М., Деревцова Е.А. Роль всеобщей диспансеризации населения в выявлении глаукомы. Точка зрения. Восток - Запад. 2021;4:41-43 DOI 10.25276/2410-1257-2021-4-41-43

16. Таштитова Л.Б. Алдашева Н.А., Ауезова А.М. Скрининговые обследования на глаукому в Казахстане. Вестник Казахского национального медицинского университета. 2022;1:207-211
17. Антонов А.А., Карлова Е.В., Брежнев А.Ю., Дорофеев Д.А. Современное состояние офтальмотонометрии. Вестник офтальмологии. 2020;136(6):100-107 DOI 10.17116/ofalma2020136061100
18. Anton A, Fallon M, Cots F, Sebastian MA, Morilla-Grasa A, Mojal S, Castells X. Cost and detection rate of glaucoma screening with imaging devices in a primary care center. Clin Ophthalmol. 2017 Feb 16;11:337-346. doi: 10.2147/OPTH.S120398. PMID: 28243057; PMCID: PMC5317344.
19. Tang J, Liang Y, O'Neill C, Kee F, Jiang J, Congdon N. Cost-effectiveness and cost-utility of population-based glaucoma screening in China: a decision-analytic Markov model. Lancet Glob Health. 2019 Jul;7(7):e968-e978. doi: 10.1016/S2214-109X(19)30201-3. Epub 2019 May 20. PMID: 31122906.
20. Xiao X, Xue L, Ye L, Li H, He Y. Health care cost and benefits of artificial intelligence-assisted population-based glaucoma screening for the elderly in remote areas of China: a cost-offset analysis. BMC Public Health. 2021 Jun 4;21(1):1065. doi: 10.1186/s12889-021-11097-w. PMID: 34088286; PMCID: PMC8178835.
21. Линденбратен А.Л., Алексеев И.Б., Аливердиева М.А. Эффективность скрининга глаукомы в рамках диспансеризации лиц с хроническими неинфекционными заболеваниями. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2017;25(4):211-215. DOI 10.18821/0869-0866X-2017-25-4-211-215
22. Primary Open-Angle Glaucoma: Screening. Final Recommendation Statement. May 24, 2022. Available at: <https://www.uspreventiveservicestaskforce.org/uspstf/recommendation/primary-open-angle-glaucoma-screening> (accessed: 22.01.2023)
23. American Academy of Ophthalmology. Primary open-angle glaucoma. Published 2016. Available at: [https://www.aaojournal.org/article/S0161-6420\(15\)01276-2/pdf](https://www.aaojournal.org/article/S0161-6420(15)01276-2/pdf) (accessed: 22.01.2023)
24. Wahl J, Barleon L, Morfeld P, Lichtmeß A, Haas-Brähler S, Pfeiffer N. The Evonik-Mainz Eye Care-Study (EMECs): development of an expert system for glaucoma risk detection in a working population. PLoS ONE. 2016;11:1–24. doi: 10.1371/journal.pone.0158824.
25. Казанфарова М.А., Алексеев И.Б., Линденбратен А.Л., Кочергин С.А. Современные подходы к повышению эффективности скрининга глаукомы в рамках системы диспансеризации. РМЖ. Клиническая офтальмология. 2019;3. [Электронный ресурс]. Режим

доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-podhody-k-povysheniyu-effektivnosti-skrininga-glaukomu-v-ramkah-sistemy-dispanserizatsii> (Дата доступа: 21.12.2022).

26. Шикина И.Б. Факторы, влияющие на способность стимуляторов психических процессов менять психофизиологические показатели и зрительное восприятие у человека. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Волгоградский государственный медицинский университет. Волгоград, 2003. 24 с.

27. Арушанян Э.Б., Шикина И.Б. Участие зрительного анализатора в лекарственной психостимуляции. Психофармакология и биологическая наркологию. 2002;3-4 (2):358

28. Захарченко О.О., Терентьева Д.С., Шикина И.Б. Сравнительная характеристика правовых актов, регламентирующих порядок заполнения и представления сведений о половозрастном составе и проведении диспансеризации взрослого населения. Госпитальная медицина: наука и практика. 2022; 4(5): 50-56. DOI: 10.34852/GM3CVKG.2022.97.46.010

29. Кобякова О.С., Стародубов В.И., Захарченко О.О. и др. Расчёт динамики факторов риска хронических неинфекционных заболеваний при диспансеризации определённых групп взрослого населения. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2022665853, 22.08.2022. Заявка № 2022664851 от 09.08.2022.

References

1. GBD 2019 Blindness and Vision Impairment Collaborators; Vision Loss Expert Group of the Global Burden of Disease Study. Causes of blindness and vision impairment in 2020 and trends over 30 years, and prevalence of avoidable blindness in relation to VISION 2020: the Right to Sight: an analysis for the Global Burden of Disease Study [published correction appears in Lancet Glob Health. 2021 Apr;9(4):e408]. Lancet Glob Health. 2021;9(2):e144-e160. doi:10.1016/S2214-109X(20)30489-7

2. Hamid S, Desai P, Hysi P, Burr JM, Khawaja AP. Population screening for glaucoma in UK: current recommendations and future directions. Eye (Lond). 2022;36(3):504-509. doi:10.1038/s41433-021-01687-8

3. Zabolevaemost' vsego naseleniya Rossii v 2021 godu: statisticheskie materialy. E.G. Kotova, O.S. Kobyakova, G.A. Aleksandrova, N.A. Golubev, YU.I. Os'kov, A.V. Polikarpov, E.A. Shelepova i dr.-M.: CNIIOIZ Minzdrava Rossii [The incidence of the entire population of Russia in 2021: statistical materials] 2022. - 146 s. (In Russian)

4. Zabolevaemost' vsego naseleniya Rossii v 2021 godu s diaгнозом, ustanovlennym v pervye v zhizni: statisticheskie materialy. E.G. Kotova, O.S. Kobyakova, G.A. Aleksandrova, N.A. Golubev, YU.I. Os'kov, A.V. Polikarpov, E.A. Shelepova i dr.-M.: CNIIOIZ Minzdrava Rossii [The incidence of the entire population of Russia in 2021 with a diagnosis established for the first time in life: statistical materials.] 2022. - 142 s. (In Russian)
5. Xiao X, Xue L, Ye L, Li H, He Y. Health care cost and benefits of artificial intelligence-assisted population-based glaucoma screening for the elderly in remote areas of China: a cost-offset analysis. BMC Public Health. 2021;21(1):1065. Published 2021 Jun 4. doi:10.1186/s12889-021-11097-w
6. Buttan S, Gascoyne B, Das S, Schmidt E. Piloting targeted glaucoma screening: experiences of eye care services in Ganjam district, Odisha state, India. Int Health. 2022 Apr 6;14(Suppl 1):i29-i36. doi: 10.1093/inthealth/ihab078. PMID: 35385872; PMCID: PMC8986354.
7. Allison K, Patel D, Besharim C. The Value of Annual Glaucoma Screening for High-Risk Adults Ages 60 to 80. Cureus. 2021;13(10):e18710. Published 2021 Oct 12. doi:10.7759/cureus.18710
8. Kazaryan E.E., Safonova D. M., Matyushchenko A. G. Opređenje individual'noj normy VGD v rannej diagnostike glaukomy [Determination of the individual norm of IOP in the early diagnosis of glaucoma]. Sibirskij nauchnyj medicinskij zhurnal [Siberian scientific medical journal] 2018;38(5):55-58 DOI 10.15372/SSMJ20180509 (In Russian)
9. Ob utverzhdenii poryadka provedeniya profilakticheskogo medicinskogo osmotra i dispanserizacii opredelennyh grupp vzroslogo naseleniya [On approval of the procedure for conducting a preventive medical examination and medical examination of certain groups of the adult population.]. Prikaz ministerstva zdravooхранeniya Rossijskoj Federacii [Order of the Ministry of Health of the Russian Federation] 13.03.2019 g. №124n. (In Russian)
10. Tarifnoe soglashenie na oplatu medicinskoj pomoshchi po obyazatel'nomu medicinskomu strahovaniyu na territorii Lipeckoj oblasti na 2019 g. [Tariff agreement for payment of medical care under compulsory health insurance in the Lipetsk region for 2019.] Lipeck 2018. Available at: <http://ofoms48.ru/docs/tarif/2019.php> (accessed: 06.05.2022). (In Russian)
11. CHislennost' postoyannogo naseleniya - muzhchin po vozrastu na 1 yanvarya [Resident population - men by age as of January 1]. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki. Oficial'naya statistika [Federal State Statistics Service. official statistics]. Available at: <https://www.fedstat.ru/indicator/31548> (accessed: 19.01.2023). (In Russian)

12. CHislennost' postoyannogo naseleniya - zhenshchin po vozrastu na 1 yanvarya. [Permanent population - women by age on January 1]. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki. Oficial'naya statistika [Federal State Statistics Service. official statistics]. Available at: <https://www.fedstat.ru/indicator/33459> (accessed: 19.01.2023). (In Russian)
13. Rukovodstvo po ekspluatacii (RE) na tonometr vnutriglaznogo davleniya TVGD-02. [Operation manual (RE) for intraocular pressure tonometer TVGD-02]. Available at: <https://elamed.com/upload/iblock/60f/%D0%A0%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%20%D0%BF%D0%BE%20%D1%8D%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%BB%D1%83%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%20%D0%A2%D0%92%D0%93%D0%94-02.pdf> (accessed: 22.01.2023). (In Russian)
14. Bikbov M.M., Babushkin A.E., Husnitdinov I.I., Orenburkina O.I., Kadyrova S.A., Matyuhina E.N. Epidemiologicheskie harakteristiki glaukomy v Respublike Bashkortostan [Epidemiological characteristics of glaucoma in the Republic of Bashkortostan]. Nacional'nyj zhurnal glaukoma [National Journal of Glaucoma]. 2020;19(1):3-9. (In Russian)
15. Ionova O.G. Hokkanen V.M., Derevcova E.A. Rol' vseobshchej dispanserizacii naseleniya v vyyavlenii glaukomy [The role of general medical examination of the population in the detection of glaucoma.]. Tochka zreniya. Vostok – Zapad [Point of view. East - West]. 2021;4:41-43 DOI 10.25276/2410-1257-2021-4-41-43 (In Russian)
16. Tashtitova L.B. Aldasheva N.A., Auezova A.M. Skringovye obsledovaniya na glaukomu v Kazahstane [Screening examinations for glaucoma in Kazakhstan]. Vestnik Kazahskogo nacional'nogo medicinskogo universiteta [Bulletin of the Kazakh National Medical University]. 2022;1:207-211 (In Russian)
17. Antonov A.A., Karlova E.V., Brezhnev A.YU., Dorofeev D.A. Sovremennoe sostoyanie oftal'motonometrii [The current state of ophthalmotonometry]. Vestnik oftal'mologii [Bulletin of ophthalmology]. 2020;136(6):100-107 DOI 10.17116/oftalma2020136061100 (In Russian)
18. Anton A, Fallon M, Cots F, Sebastian MA, Morilla-Grasa A, Mojal S, Castells X. Cost and detection rate of glaucoma screening with imaging devices in a primary care center. Clin Ophthalmol. 2017 Feb 16;11:337-346. doi: 10.2147/OPHTH.S120398. PMID: 28243057; PMCID: PMC5317344.
19. Tang J, Liang Y, O'Neill C, Kee F, Jiang J, Congdon N. Cost-effectiveness and cost-utility of population-based glaucoma screening in China: a decision-analytic Markov model. Lancet

Glob Health. 2019 Jul;7(7):e968-e978. doi: 10.1016/S2214-109X(19)30201-3. Epub 2019 May 20. PMID: 31122906.

20. Xiao X, Xue L, Ye L, Li H, He Y. Health care cost and benefits of artificial intelligence-assisted population-based glaucoma screening for the elderly in remote areas of China: a cost-offset analysis. BMC Public Health. 2021 Jun 4;21(1):1065. doi: 10.1186/s12889-021-11097-w. PMID: 34088286; PMCID: PMC8178835.

21. Lindenbraten A.L., Alekseev I.B., Aliverdieva M.A. Effektivnost' skringa glaukomy v ramkah dispanserizacii lic s hronicheskimi neinfekcionnymi zabolevaniyami [Efficiency of screening for glaucoma in the clinical examination of persons with chronic non-communicable diseases]. Problemy social'noj gigieny, zdravoohraneniya i istorii mediciny [Problems of social hygiene, public health and the history of medicine]. 2017;25(4):211-215. DOI 10.18821/0869-0866X-2017-25-4-211-215 (In Russian)

22. Primary Open-Angle Glaucoma: Screening. Final Recommendation Statement. May 24, 2022. <https://www.uspreventiveservicestaskforce.org/uspstf/recommendation/primary-open-angle-glaucoma-screening>

23. American Academy of Ophthalmology. Primary open-angle glaucoma. Published 2016. Accessed April 5, 2022. [https://www.aaojournal.org/article/S0161-6420\(15\)01276-2/pdf](https://www.aaojournal.org/article/S0161-6420(15)01276-2/pdf)

24. Wahl J, Barleon L, Morfeld P, Lichtmeß A, Haas-Brähler S, Pfeiffer N. The Evonik-Mainz Eye Care-Study (EMECs): development of an expert system for glaucoma risk detection in a working population. PLoS ONE. 2016;11:1–24. doi: 10.1371/journal.pone.0158824.

25. Kazanfarova M.A., Alekseev I.B., Lindenbraten A.L., Kochergin S.A. Sovremennye podhody k povysheniyu effektivnosti skringa glaukomy v ramkah sistemy dispanserizacii [Modern approaches to improving the efficiency of glaucoma screening within the framework of the medical examination system]. RMZH. Klinicheskaya oftal'mologiya [Clinical ophthalmology]. 2019;3. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-podhody-k-povysheniyu-effektivnosti-skrininga-glaukomy-v-ramkah-sistemy-dispanserizatsii> (accessed: 21.12.2022). (In Russian)

26. Шикина И.Б. Факторы, влияющие на способность стимуляторов психических процессов менять психофизиологические показатели и зрительное восприятие у человека. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Волгоградский государственный медицинский университет. Волгоград, 2003. 24 с.

27. Arushanyan E.B., Shikina I.B. Uchastie zritel'nogo analizatora v lekarstvennoj psihostimulyacii. [Participation of the visual analyzer in drug

psychostimulation]. Psihofarmakologiya i biologicheskaya narkologiya. [Psychopharmacology and biological narcology]. 2002;3-4 (2):358 (In Russian)

28. Zakharchenko O.O., Terentyeva D.S., Shikina I.B. Sravnitel'naya harakteristika pravovykh aktov, reglamentiruyushchih poryadok zapolneniya i predstavleniya svedenij o polovozrastnom sostave i provedenii dispanserizacii vzroslogo naseleniya. [Comparative description of legal acts regulating the procedure for filling out and submitting information on the age-sex composition and conducting medical examination of the adult population]. Gospital'naya medicina: nauka i praktika. [Hospital medicine: science and practice]. 2022; 4(5): 50-56 (In Russian)
DOI: 10.34852/GM3CVKG.2022.97.46.010

29. Kobyakova O.S., Starodubov V.I., Zakharchenko O.O., etc. Calculation of the dynamics of risk factors for chronic non-communicable diseases during medical examination of certain groups of the adult population. [Calculation of the dynamics of risk factors for chronic non-communicable diseases during medical examination of certain groups of the adult population]. Certificate of registration of the computer program [Certificate of registration of the computer program] 2022665853, 22.08.2022. Application № 2022664851 dated 09.08.2022.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Acknowledgments. The study did not have sponsorship.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

Сведения об авторах

Ефимов Денис Викторович – врач-офтальмолог, аспирант кафедры общественного здоровья и здравоохранения им. Н.А. Семашко Института общественного здоровья имени Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д.8, стр. 2, e-mail: efimovdenis84@icloud.com, ORCID: 0000-0002-2223-4014, SPIN-код: 1548-4623

Османов Эседулла Маллаалиевич – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры общественного здоровья и здравоохранения им. Н.А. Семашко Института общественного здоровья имени Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д.8, стр. 2, e-mail: osmanov@bk.ru, ORCID: 0000-0001-7493-2351, SPIN-код: 9915-9228

Решетников Владимир Анатольевич – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общественного здоровья и здравоохранения имени Н.А. Семашко Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова»

Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д.8, стр. 2, e-mail: resh1960@mail.ru, ORCID: 0000-0002-7853-7356, SPIN-код: 4016-2059

Маньяков Рустам Ринатович – кандидат медицинских наук, заместитель начальника госпиталя ФКУЗ «МСЧ МВД России по Тамбовской области», 392000, Россия, Тамбов, ул. Фридриха Энгельса 39А, e-mail: 8730241@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9935-8373, SPIN-код: 1952-9920

Туктамышева Лилия Мухаммадиевна - кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры математических методов и моделей в экономике ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», 460018, Россия, г. Оренбург, проспект Победы, д.13, e-mail: lmuktamisheva@mail.ru, ORCID: 0000-0002-0633-6766

Гараева Амина Султановна - доктор медицинских наук, доцент, доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения имени Н.А. Семашко Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д.8, стр. 2, e-mail: Garaeva1972@mail.ru, ORCID: 0000-0003-3551-7205, SPIN-код: 4630-6743

About the authors

Efimov Denis Viktorovich – ophthalmologist, postgraduate student of the Department of Public Health and Health named after N.A. Semashko Institute of Public Health. F.F. Erisman Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation (Sechenovskiy University), 119991, Russia, Moscow, Trubetskaya, st., 8, bldg. 2, e-mail: efimovdenis84@icloud.com, ORCID: 0000-0002-2223-4014, SPIN-код: 1548-4623

Osmanov Esedulla Mallaalievich – Doctor of Medical Sciences, professor, professor of the Department of Public Health and Health named after N.A. Semashko Institute of Public Health. F.F. Erisman Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation (Sechenovskiy University), 119991, Russia, Moscow, Trubetskaya, st., 8, bldg. 2, e-mail: osmanov@bk.ru, ORCID: 0000-0001-7493-2351, SPIN-cod: 9915-9228

Reshetnikov Vladimir Anatolievich – Doctor of Medical Sciences, professor, Head of Department of Public Health and Health named after N.A. Semashko Institute of Public Health. F.F. Erisman Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation (Sechenovskiy University), 119991, Russia, Moscow, Trubetskaya, st., 8, bldg. 2, e-mail: resh1960@mail.ru, ORCID: 0000-0002-7853-7356, SPIN-cod: 4016-2059

Manyakov Rustam Rinatovich – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Deputy head of the hospital, Medical unit of the Ministry of Internal Affairs of Russia in the Tambov region, 392000, Russia, Tambov, St. Friedrich Engels 39A, e-mail: 8730241@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9935-8373, SPIN-cod: 1952-9920

Tuktamysheva Liliya Mukhammadievna - Candidate of Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Mathematical Methods and Models in Economics, Orenburg State University, 460018, Russia, Orenburg, Pobedy Avenue, 13, e-mail: lmuktamisheva@mail.ru, ORCID: 0000-0002-0633-6766

Garaeva Amina Sultanovna - Doctor of Medical Science, assistant professor of the Department of Public Health and Health named after N.A. Semashko Institute of Public Health. F.F. Erisman Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation (Sechenovskiy University), 119991, Russia, Moscow, Trubetskaya, st., 8, bldg. 2, e-mail: Garaeva1972@mail.ru, ORCID: 0000-0003-3551-7205, SPIN-cod: 4630-6743

Статья получена: 28.02.2023 г.
Принята к публикации: 28.06.2023 г.