

## Добавочные интраокулярные линзы LMI-SI и Scharioth при возрастной макулярной дегенерации (обзор литературы)



М.М. Бинбов



О.И. Оренбуркина

ГБУ «Уфимский научно-исследовательский институт глазных болезней Академии наук Республики Башкортостан»  
ул. Пушкина, 90, Уфа, 450008, Российская Федерация

### РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2019;16(1S):7-11

В настоящее время лечение неоваскулярной возрастной макулярной дегенерации (ВМД) включает: интравитреальные инъекции (бевацизумаб, ранибизумаб, афлиберцепт, пегаптан и др.), фотодинамическую терапию, хирургическое вмешательство (субретинальная хирургия, рекомбинантный тнзевой активатор плазминогена + газ, транслокация макулы) и т. д. Реабилитация данных пациентов происходит с помощью специальных оптических средств (очки, увеличительные стекла, лупы, электронные устройства). Классические внешние устройства для коррекции очень слабого зрения неудобны в использовании: часто теряются или забываются дома, не приспособлены для постоянного ношения, люди стесняются использовать их в публичных местах. В данном обзоре представлены характеристики и клинические результаты имплантации двух макулярных интраокулярных линз: макулярного имплантата Липшица (LMI-SI) и линзы Шариота (Scharioth Macula lens) у пациентов с возрастной макулярной дегенерацией (ВМД). Данные интраокулярные линзы (ИОЛ) могут быть имплантированы во время стандартной фанозмульсификации с имплантацией обычной заднекамерной ИОЛ или через годы после операции по удалению катаракты, что делает их уникальными среди других линз, имплантируемых только во время процедуры удаления мутного хрусталика. Макулярный имплантат Липшица — жесткая ИОЛ из полиметилметакрилата (ПММА), имплантируемая в капсульный мешок, требует разреза до 6 мм. Механизм действия: зеркальный телескопический эффект. Положительной особенностью линзы Scharioth Macula lens является необходимость проведения максимально маленького разреза для имплантации — не более 3,0 мм. Данная линза состоит из биосовместимого гидрофильного акрила с УФ-фильтром, периферийная зона линзы оптически нейтральна, квадратный дизайн исключает ее свободное вращение. Также данная линза может использоваться в качестве средства терапии при прогрессирующей дистрофии макулы различного генеза. Добавочные макулярные ИОЛ не влияют на периферическое зрение, не уменьшают бинокулярность при чтении и не требуют сложной визуальной реабилитации.

**Ключевые слова:** катаракта, возрастная макулярная дегенерация, макулярные линзы LMI-SI и Scharioth, добавочные интраокулярные линзы

**Для цитирования:** Бинбов М.М., Оренбуркина О.И. Добавочные интраокулярные линзы LMI-SI и Scharioth при возрастной макулярной дегенерации. Обзор. *Офтальмология*. 2019;16(1S):7-11. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2019-1S-7-11>

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

**Конфликт интересов отсутствует**



# LMI-SI and Scharioth Additional Intraocular Lenses for Age-Related Macular Degeneration. Review

M.M. Bikbov, O.I. Orenburkina  
Ufa Eye Research Institute  
Pushkin str. 90, Ufa, 450008, Russia

## ABSTRACT

**Ophthalmology in Russia. 2019;16(1S):7–11**

Currently, the treatment of neovascular age-related macular degeneration (AMD) includes: intravitreal injections (bevacizumab, ranibizumab, aflibercept, pegaptanib, etc.), photodynamic therapy, surgical treatment (subretinal surgery, recombinant tissue plasminogen activator + gas, macula translocation) and etc. Rehabilitation of these patients is carried out using special optical tools (glasses, magnifying lenses, loupes, electronic devices). Classic external devices for the correction of very poor eyesight are not convenient to use: they are often lost or forgotten at home, not adapted for constant wear, people are embarrassed to use them in public places. This review presents the characteristics and clinical results of the implantation of two intraocular lenses, the Lipschitz Macular Implant (LMI-SI) and the Scharioth Macula lenses, in patients with age-related macular degeneration (AMD). These IOL can be implanted during standard phacoemulsification with the implantation of usual posterior chamber IOL or years after the cataract extraction, which makes them unique among other lenses that are implanted only during the cataract extraction procedure. The Lipschitz Macular Implant (Israel, 2013) is a rigid IOL made of polymethyl methacrylate (PMMA), implanted in a capsular bag, it requires an incision up to 6 mm. A positive feature of the Scharioth Macula lens (1stQ GmbH, Germany, 2017) is the smallest incision needed for implantation — no more than 3 mm. This lens consists of a biocompatible hydrophilic acryl with a UV filter, the peripheral zone of the lens is optically neutral, the square design excludes its free rotation. Also, this lens can be used as therapy for progressive macular dystrophy of various etiologies. The additional macular IOLs do not affect peripheral vision, reduce binocularity when reading, and require complex visual rehabilitation.

**Keywords:** cataract, age-related macular degeneration, LMI-SI and Scharioth macula lenses, additional intraocular lenses

**For citation:** Bikbov M.M., Orenburkina O.I. LMI-SI and Scharioth Additional Intraocular Lenses for Age-Related Macular Degeneration. Review. *Ophthalmology in Russia*. 2019;16(1S):7–11. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2019-1S-7-11>

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

**There is no conflict of interests**

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Возрастная макулярная дегенерация (ВМД) является ведущей причиной необратимой потери зрения у людей старше 65 лет в 10–13% случаев. При данном заболевании происходят необратимые изменения морфологических параметров центрального отдела сетчатки, в частности развивается субретинальный фиброз, обуславливающий появление центральной скотомы, ограничивающей повседневную деятельность пациента. В настоящее время при исследовании психосоматического статуса пациентов с ВМД выявлена прямая корреляционная связь между снижением зрительных функций и повышенным риском депрессии, несчастных случаев и значительным снижением качества жизни, что представляет собой серьезную социально-экономическую проблему. Дополнительным фактором возрастания числа пациентов с ВМД является увеличение продолжительности жизни и экологических рисков [1–4]. При этом 80 % пациентов имеют неэкссудативную форму ВМД, что определяет длительность прогрессирования заболевания [1, 2]. Несмотря на разные звенья патогенеза при развитии дистрофического процесса в макулярной зоне, исходом патологического процесса является атрофия фоторецепторного компонента [1, 3, 6, 7]. Особенностью течения ВМД является сохранность периферического зрения в парамакулярной зоне [1, 8].

В настоящее время помимо повышения эффективности терапии ВМД большое внимание уделяется со-

циальным вопросам реабилитации таких пациентов. В частности, разрабатываются и предлагаются ручные и настольные лупы, очки, ручные телескопы, телевизоры с замкнутым контуром (передающая телевизионная камера с замкнутой цепью) и очки с высоким плюсом в сочетании с контактными линзами с высоким минусом для создания телескопического эффекта. Хотя эти инструменты могут быть эффективны для коррекции зрения, у них есть несколько ограничений. Они громоздки для использования и косметически обременительны [4, 9]. В течение нескольких лет специально разработанные интраокулярные линзы (ИОЛ) стали доступным и привлекательным способом обойти указанные проблемы [4, 5, 10].

Следует сразу отметить, что большинство макулярных линз (интраокулярный макулярный телескоп — IMT, IOL-VIP, IOL AMD, интраокулярная линза Френеля и др.) или их частей имплантируют в капсульный мешок, поэтому они не подходят для пациентов с артифакией. Единственные ИОЛ, которые могут использоваться в этом случае, линзы Scharioth Macula и макулярный имплант Липшица — LMI-SI. Макулярные добавочные линзы, имплантируемые к стандартной ИОЛ, имеют преимущество: касающееся того, что их можно легко имплантировать в цилиарную борозду через несколько лет после операции по удалению катаракты без необходимости эксплантации линзы, находящейся в капсульном «мешке», или непосредственно после выполнения стандартной факоэмульсификации [11, 12].

**М.М. Бикбов, О.И. Оренбуркина**

Контактная информация: Оренбуркина Ольга Ивановна [linza7@yandex.ru](mailto:linza7@yandex.ru)

Кроме того, серьезным недостатком некоторых линз, таких, например, как ИМТ, является то обстоятельство, что увеличение как на длинных, так и на малых расстояниях достигается за счет уменьшения поля зрения и глубины фокусировки [13, 14]. Устройство имплантируют только в один глаз, оставляя парный глаз для компенсации периферического зрения [15, 16]. Пациентам после имплантации ИМТ и IOL-VIP требуется интенсивное программное обучение после операции, которое иногда занимает до полугода и выполняется специально обученным персоналом [16–18].

**Цель обзора:** анализ характеристик и клинических результатов добавочных макулярных линз LMI-SI и Scharioth для определения их эффективности, преимуществ и недостатков.

**В основе макулярного импланта Липшица (LMI)** находится конфигурация телескопа Кассегрена, который использует зеркала вместо объективов, что обеспечивает высокое увеличение. Сложность устройства, однако, требует существенных производственных затрат, что экономически невыгодно по сравнению с простой силиконовой или акриловой ИОЛ. Линза выполнена в двух вариантах. Более современная и улучшенная версия ИОЛ LMI (рис. 1) имеет ту же функцию — увеличивать центральное изображение, в то время как периферическое поле зрения остается не измененным. Это дает возможность имплантировать ее бинокулярно [11, 19]. LMI-SI — не складывающаяся цельная ИОЛ, имплантируемая в цилиарную борозду перед обычной имплантированной в капсульный мешок ИОЛ. Имплант имеет диаметр 5 или 6 мм и содержит дужки, которые имеют аналогичную с обычной ИОЛ конфигурацию (диаметр дужки 13,5 мм). Однако LMI-SI имеет центральную толщину 1,25 мм. После стандартной факоэмульсификации разрез увеличивают до 5–5,5 мм. После имплантации

ИОЛ выполняют периферическую иридэктомию хирургическим путем.

Известна работа, в которой сообщается о 3 пациентах, оперированных с использованием ИОЛ LMI-SI. Критериями включения были больные с двусторонней ВМД (сухая или влажная форма) и с остротой зрения от 20/80 до 20/800 на каждом глазу, которая улучшалась вдаль и/или вблизи при тестировании с 2,5-кратным увеличением с помощью внешнего телескопа. К сожалению, авторы не сообщают о послеоперационной остроте зрения прооперированных пациентов [11].

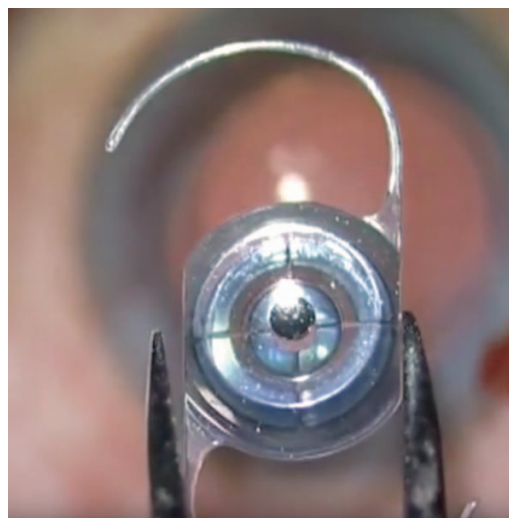
Принцип, используемый в **макулярной линзе Шарриота (Scharioth macula lens)**, состоит в увеличении предмета на близких расстояниях (чем ближе к глазу, тем больше увеличение), причем увеличение достигается только тогда, когда объект находится в диапазоне от 10 до 15 см от глаза.

Линза Scharioth Macula представляет собой цельную складную интраокулярную гидрофильную линзу с центральной увеличительной частью. Линзу имплантируют в цилиарную борозду артифакичного глаза, что улучшает зрение вблизи у пациентов с ВМД (рис. 2). Общий диаметр ИОЛ составляет 13,0 мм с четырьмя симметричными гаптическими элементами. Линза имеет центральную часть диаметром 1,5 мм с добавлением +10,0 диоптрии и нейтральной оставшейся оптической зоной [10].

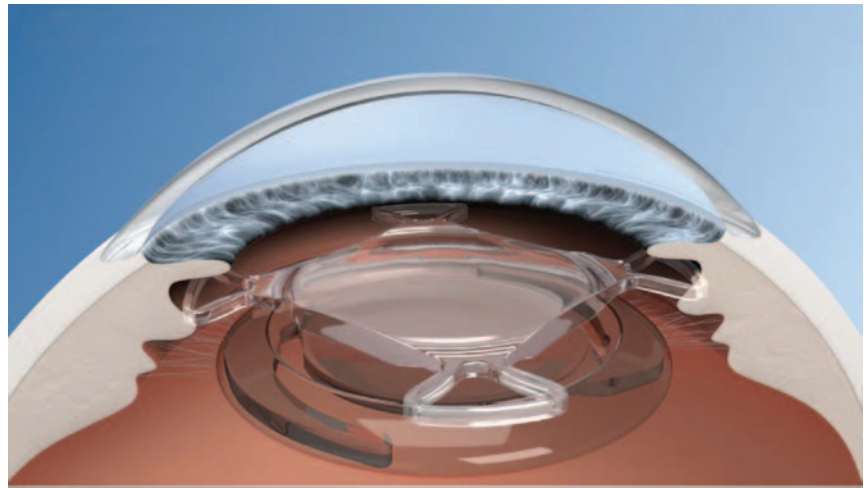
ИОЛ может быть имплантирована во время стандартной факоэмульсификации одновременно с имплантацией заднекамерной ИОЛ в капсульный мешок или через длительный период (вплоть до нескольких лет) после операции по удалению катаракты, что делает ее уникальной среди других ИОЛ, имплантируемых только во время процедуры удаления катарактального хрусталика. Еще одной исключительной особенностью этого устройства является максимально маленький разрез, необходимый для имплантации, — 2,2 мм. Большой разрез может



**Рис. 1.** Макулярный имплант Липшица (LMI-SI)



**Fig. 1.** Lipschitz Macular Implant (LMI-SI)



**Рис. 2.** Макулярная линза Scharioth

**Fig. 2.** Scharioth Macula Lens

вызвать увеличение астигматизма и риск дальнейших осложнений [8]. При этом в длине разреза решающим является наличие складывающейся линзы, а это зависит от материала, из которого она изготовлена. В частности, макулярная линза Scharioth является акриловой [12, 14].

Данная добавочная ИОЛ не влияет на периферическое зрение и не уменьшает бинокулярность при нормальном расстоянии для чтения. Бинокулярность снижена только при расстоянии чтения 15 см. На этом расстоянии изображение другого глаза будет размытым и не вызовет диплопии [12]. Для достижения достаточных результатов рекомендуется минимально скорректированная острота зрения вдаль (CDVA) — 0,1. Предоперационное тестирование скорректированной остроты зрения вблизи (CNVA) с коррекцией +2,5 D при 40 см и коррекция +6,0 D на расстоянии 15 см обеспечивает получение достоверной информации о потенциале макулярной добавочной ИОЛ; так, если CNVA лучше при расстоянии до объекта 15 см и пациент мотивирован, он может быть хорошим кандидатом на имплантацию макулярной линзы Шариота.

Возможными противопоказаниями к имплантации макулярной добавочной ИОЛ являются: осложненная хирургия катаракты (например, афакия, имплантированная в борозду заднекапсулярная ИОЛ), выраженная слабость зонулярной поддержки хрусталика (в частности, выраженный синдром псевдоэксфолиации, псевдофакодонез), выраженная вторичная катаракта, хронический увеит, рубец радужки, центральное помутнение роговицы [12].

Сообщается, что макулярная добавочная ИОЛ была имплантирована в лучший по зрению глаз у 8 пациентов. Дооперационный CDVA у пациентов составлял от 0,05 до 0,4. Не было интраоперационных или послеоперационных осложнений. У всех пациентов, кроме одного, некорректированная острота зрения вблизи (UNVA) при 15 см и CNVA улучшились. У пациента без улучшения

была большая площадь эпителиальной атрофии ретинального эпителия заднего полюса, а предоперационная CDVA — 0,05. Исключая один глаз с экссудативной ВМД, результаты были следующими: CNVA улучшилось на 5 строчек с макулярной добавочной ИОЛ при 15 см против коррекции с очками с +2,5 D на 40 см. Ни у одного из пациентов не было послеоперационного снижения CDVA [12].

М.М. Бикбов и соавт. в 2018 году первыми в РФ представили результаты имплантации добавочной линзы Шариота у 3 пациентов с артификацией и сухой формой возрастной макулярной дегенерации. Интра- и послеоперационных осложнений отмечено не было. Через месяц после имплантации добавочной линзы скорректированная острота зрения вблизи улучшилась у 2 пациентов с 0,1 до 0,3 при чтении с 40 см по сравнению с дооперационной коррекцией очками +2,5 D с этого же расстояния, а у одного пациента — с 0,1 до 0,4. Кроме того, наблюдалось улучшение зрения на 2 строчки с расстояния 15 см по сравнению с дооперационной коррекцией очками +6,0 D с этого же расстояния у всех пациентов. Результаты применения Scharioth Macula lens оценили как эффективный способ реабилитации пациентов с такой тяжелой сопутствующей патологией, как ВМД, однако, по мнению авторов, требуется большее число клинических наблюдений и более отдаленные сроки наблюдения за пациентами [20].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данные приведенного обзора литературы свидетельствуют, что одним из преимуществ имплантации добавочных макулярных ИОЛ Scharioth Macula и LMI-SI является относительная несложность процедуры, которую могут выполнять хирурги, в совершенстве владеющие техникой факоэмульсификации. Данные макулярные интраокулярные линзы могут быть имплантированы во время стандартной факоэмульсификации с импланта-

цией обычной заднекамерной ИОЛ или после длительного периода, вплоть до нескольких лет после операции по удалению катаракты, что делает их уникальными среди других ИОЛ, имплантируемых только во время процедуры удаления катарактального хрусталика. Положительной особенностью линзы Scharioth Macula, в отличие от LMI-SI, является максимально маленький разрез, необходимый для имплантации, — не более 2,5 мм. В некоторых случаях в послеоперационном периоде при имплантации ИОЛ LMI-SI развивается зрачковый блок с повышенным ВГД, для профилактики которого следует выполнять до- или интраоперационную периферическую иридотомию/иридэктомия. Добавочные макулярные ИОЛ не влияют на периферическое

зрение, не уменьшают бинокулярность при чтении и не требуют сложной визуальной реабилитации. Представленные до настоящего времени результаты применения добавочных макулярных ИОЛ получены в основном на краткосрочных результатах. Поэтому для объективного определения их эффективности и безопасности с целью рекомендации их применения в широкой клинической практике необходимы дополнительные независимые клинические исследования с более длительными сроками наблюдения за больными указанной категории.

## УЧАСТИЕ АВТОРОВ

Бикбов М.М. — концепция, дизайн исследования;  
Оренбуркина О.И. — написание текста, сбор и обработка материала, подготовка иллюстраций.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Age-Related Macular Degeneration PPP — Updated 2015 (2015) <http://www.aaopt.org/preferred-practice-pattern/age-related-macular-degeneration-ppp-2015>. Accessed January 2015
- Bikbov M., Kazakbaeva G., Jonas J.B., Fayzrahmanov R. Prevalence and associated factors of myopia in Russia. The Ufa Eye and Medical Study. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2017;58(8):2373–2373.
- Schmidt-Erfurth U., Chong V., Loewenstein A., Larsen M., Souied E., Schlingemann R., Eldem B., Monés J., Richard G., Bandello F. European Society of Retina Specialists. Guidelines for the management of neovascular age-related macular degeneration by the European Society of Retina Specialists (EURETINA) *Br J Ophthalmol*. 2014;98(9):1144–1167. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2014-305702
- Singer M.A., Amir N., Herro A., Porbandarwalla S.S., Pollard J. Improving quality of life in patients with end-stage age-related macular degeneration: focus on miniature ocular implants. *Clin Ophthalmol*. 2012;6:33–39. DOI: 10.2147/OPTH.S15028
- Roach L. 5-year results with implanted telescope. *EyeNet*. 2015;17–18.
- Бикбов М.М., Файзрахманов Р.Р., Ярмухаметова А.Л. Изменения центральной области сетчатки при влажной форме возрастной макулярной дегенерации после введения ранибизумаба. *Вестник офтальмологии*. 2015;131(4):60–65. [Bikbov M.M., Faizrahmanov R.R., Yarmukhametova A.L. Changes in the central area of the retina with the wet form of age-related macular degeneration after administration of ranibizumab. *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftalmologii*. 2015;131(4):60–65 (In Russ.)]. DOI: 10.17116/oftalma2015131160-65
- Мухамедьянова А.Ш., Азнабаев Р.А., Бикбов М.М. Этиопатогенез сенильной макулярной дегенерации. *Вестник офтальмологии*. 2007;123(2):43–45. [Mukhamedyanova A.Sh., Aznabaev R.A., Bikbov M.M. Etiopathogenesis of senile macular degeneration. *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftalmologii*. 2007;123(2):43–45 (In Russ.)].
- Boyd K. What is age-related macular degeneration? <http://www.aaopt.org/eye-health/diseases/amd-macular-degeneration>. Accessed 1 March 2016
- Altpeter E.K., Nguyen N.X. Requirements for low vision magnification aids image-related macular degeneration: data from the Tübingen low vision clinic (comparison of 2007–2011 with 1999–2005). *Ophthalmologie*. 2015;112(11): 923–928. DOI: 10.1007/s00347-015-0062-2
- Grzybowski A., et al. Intraocular lenses in age-related macular degeneration. *Graefes Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2017;255(9):1687–1696. DOI: 10.1007/s00417-017-3740-8
- Agarwal A., Lipshitz I., Jacob S. Sulcus-implanted mirror telescopic IOL helpful for AMD, other macular disorders. *Ocular Surgery News U.S.* <http://www.healio.com/ophthalmology/retina-vitreous/news/print/ocular-surgery-news/%7B69de719e-39b7-4c13-b006-fab76a6a24fd%7D/sulcus-implanted-mirror-telescopic-iol-helpful-for-amd-other-macular-disorder>. Accessed 10 April 2011
- Scharioth G.B. New add-on intraocular lens for patients with age-related macular degeneration. *J Cataract Refract Surg*. 2015;41(8):1559–1563. DOI: 10.1016/j.jcrs.2015.07.018
- Hengerer F.H. Sutureless telescopic IOL for patients with dry AMD. *Cataract Refract Surg Today Eur*. 2015;2:40–41.
- Hengerer F.H., Artal P., Kohnen T., Conrad-Hengerer I. Initial clinical results of a new telescopic IOL implanted in patients with dry age-related macular degeneration. *J Refract Surg*. 2015;31(3):158–162. DOI: 10.3928/1081597X-20150220-03
- Orzalesi N., Pierrotet C.O., Zenoni S., Savaresi C. The IOL-Vip System: a double intraocular lens implant for visual rehabilitation of patients with macular disease. *Ophthalmology*. 2007;114(5):860–865. DOI: 10.1016/j.ophtha.2007.01.005
- Boyer D., Freund K.B., Regillo C., Levy M.H., Garg S. Long-term (60-month) results for the implantable miniature telescope: efficacy and safety outcomes stratified by age in patients with end-stage age-related macular degeneration. *Clin Ophthalmol*. 2015;9:1099–1107. DOI: 10.2147/OPTH.S86208
- Alió J.L., Mulet E.M., Ruiz J.M., Sánchez M.J., Galal A. Intraocular telescopic lens evaluation in patients with age-related macular degeneration. *J Cataract Refract Surg*. 2004;30:1177–1189. DOI: 10.1016/j.jcrs.2003.10.038
- Kaskaloglu M., Uretmen O., Yagci A. Medium-term results of implantable miniaturized telescopes in eyes with age-related macular degeneration. *J Cataract Refract Surg*. 2001;27(11):1751–1755. DOI: 10.1016/S0886-3350(01)00976-2
- Agarwal A., Lipshitz I., Jacob S., Lamba M., Tiwari R., Kumar D.A., Agarwal A. Mirror telescopic intraocular lens for age-related macular degeneration: design and preliminary clinical results of the Lipshitz macular implant. *J Cataract Refract Surg*. 2008;34(1):87–94. DOI: 10.1016/j.jcrs.2007.08.031
- Бикбов М.М., Бурханов Ю.К., Оренбуркина О.И., Бабушкин А.Э. Реабилитация пациентов с артефакцией и возрастной макулярной дегенерацией путем имплантации добавочной макулярной линзы Шарюта (первый российский опыт). *Современные технологии в офтальмологии*. 2018;3:20–22. [Bikbov M.M., Burkhanov Y.K., Orenburkina O.I., Babushkin A.E. Rehabilitation of patients with pseudofakia and age-related macular degeneration by implanting an additional Shariot macular lens (first Russian experience). *Modern technology in ophthalmology = Sovremennye tekhnologii v oftalmologii*. 2018;3:20–22 (In Russ.)].

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ГБУ «Уфимский научно-исследовательский институт глазных болезней Академии наук Республики Башкортостан»  
Бикбов Мухаррам Мухтарович  
доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент Академии наук Республики Башкортостан, директор института  
ул. Пушкина, 90, Уфа, 450008, Российская Федерация

ГБУ «Уфимский научно-исследовательский институт глазных болезней Академии наук Республики Башкортостан»  
Оренбуркина Ольга Ивановна  
кандидат медицинских наук, заведующая лабораторией хирургии хрусталика и интраокулярной коррекции  
ул. Пушкина, 90, Уфа, 450008, Российская Федерация

## ABOUT THE AUTHORS

Ufa Eye Research Institute  
Bikbov Mukharram M.  
MD, PhD, Professor, Associate Member of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan, Director of the Institute  
Pushkin str. 90, Ufa, 450008, Russian Federation

Ufa Eye Research Institute  
Orenburkina Olga I.  
PhD, Head of the lens surgery and intraocular correction laboratory  
Pushkin str. 90, Ufa, 450008, Russian Federation