

*На правах рукописи*

**Орлова Ольга Михайловна**

**КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАННЕЙ ХИРУРГИИ  
КАТАРАКТЫ У ПАЦИЕНТОВ ЗРИТЕЛЬНО-НАПРЯЖЕННОГО ТРУДА**

14.01.07 – глазные болезни

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Москва - 2017

Работа выполнена на кафедре офтальмологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Институт повышения квалификации Федерального медико-биологического агентства», г. Москва.

**Научные руководитель:**

доктор медицинских наук, профессор **Трубилин Владимир Николаевич**

**Официальные оппоненты:**

**Щукин Станислав Юрьевич**, доктор медицинских наук, заместитель начальника клиники микрохирургии глаза отраслевого клинико-диагностического центра Публичного акционерного общества «Газпром», г. Москва.

**Слонимский Алексей Юрьевич**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий офтальмологическим отделением Государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Городская клиническая больница им. С.П. Боткина», г. Москва

**Ведущая организация:**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов» Министерства образования и науки Российской Федерации, г. Москва.

Защита диссертации состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г. в \_\_\_\_\_ на заседании диссертационного совета Д 208.120.03 при ФГБОУ ДПО ИПК ФМБА России по адресу: 125371, Москва, Волоколамское шоссе, д. 91.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ДПО ИПК ФМБА России по адресу: 125371, Москва, Волоколамское шоссе, д. 91 и на сайте диссертационного совета <http://medprofedu.ru>

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

Ученый секретарь диссертационного совета  
доктор медицинских наук, профессор

Овечкин Игорь Геннадьевич

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность и степень разработанности темы

Катаракта (частичное или полное нарушение прозрачности хрусталика) является одной из основных причин слабовидения и обратимой слепоты в мире, при этом, учитывая постепенно возрастающую продолжительность жизни, особенно характерную для экономически развитых стран, прогнозируется увеличение численности больных катарактой с 20 млн в начале века до 40 млн человек к 2020 году (Congdon N. et al., 2001). По опубликованным данным, общий показатель распространенности катаракты в Российской Федерации составляет 3,36% для городского населения и 3,63% для сельского. В целом, на сегодняшний день диагноз катаракты установлен у 1200 человек на 100 тыс. населения, что в совокупности дает общее количество пациентов с катарактой равное примерно 1 млн 750 тыс. (Бранчевский С.Л., Малюгин Б.Э., 2013). Следует подчеркнуть, что возможности профилактики развития катаракты, а также её медикаментозного лечения (путем перорального приема поливитаминов, комплексов микроэлементов, антиоксидантов, минеральных добавок или инстилляций капель) до настоящего не подтверждена с применением методов доказательной медицины (Christen W. et al., 2004; Fernandez M.M., Afshari N.A., 2008). Исходя из этого, хирургическое лечение катаракты признается практически безальтернативным. Изложенные положения определяют актуальность рассмотрения вопросов оптимальных сроков проведения оперативного вмешательства.

В этой связи необходимо отметить, что, по-мнению большинства исследователей, в условиях применения методики факоэмульсификации степень зрелости катаракты не имеет определяющего значения при определении показаний к ее удалению. При принятии решения о хирургии определенную вспомогательную роль играют оценка потенциальной остроты зрения и уровень качества жизни пациента, определяемые на основе различных общих и специальных опросников (Ушакова Л.И., 2009; Шорихина О.М., 2010). Важно подчеркнуть, что согласно «Федеральным клиническим рекомендациям по оказанию офтальмологической помощи пациентам с возрастной катарактой» (2015 г.) «...настоящий этап развития хирургических технологий обосновывает целесообразность введения в клиническую практику условного порога, равного утрате центрального зрения до уровня 0,5 с коррекцией...». Данная величина соответствует рекомендациям Американской Ассоциации Оптометристов (1995) и согласуется с результатами исследований

зависимости качества жизни пациента с катарактой от величины остроты зрения (Денкевиц М.Н., 2010).

В современных условиях производственной деятельности, характеризующейся значительным увеличением объема и интенсивности зрительной нагрузки, важнейшей задачей медицинской направленности признается сохранение функционального состояния зрительного анализатора человека-оператора на уровне, позволяющем выполнять профессиональную деятельность с требуемыми показателями надежности и качества (Овечкин И.Г., 2006; Шелудченко В.М., 2008). В этой связи все больше пациентов предъявляют повышенные требования к качеству жизни и не принимают необходимость функциональных ограничений, связанных со снижением зрения. Изложенные положения определяют актуальность рассмотрения эффективности ранней хирургии катаракты с позиций офтальмоэргономики. Кроме того, отдельного рассмотрения требуют вопросы прогнозирования развития катаракты с учетом существующего уровня продолжительности жизни населения. Наряду с этим, в литературе практически не освещены медико-экономические аспекты, связанные с оценкой затрат (прямых и непрямых) на лечение катаракты в зависимости от потери работоспособности и качества зрительных функций.

### **Цель работы**

Комплексная (клиническая, офтальмо-эргономическая, субъективная, медико-экономическая) оценка эффективности ранней хирургии катаракты у пациентов зрительно-напряженного труда.

### **Основные задачи работы:**

1. Провести сравнительную оценку взаимосвязи «качества жизни» пациентов с монокулярной катарактой от величины максимально скорректированной остроты зрения вдаль у лиц зрительно-напряженного труда и контрольной группы пациентов по сравнению с группой сравнения (отсутствие катаракты).
2. Исследовать (на основе оптико-физиологического моделирования) зависимость уровня зрительной работоспособности пациентов от величины остроты зрения.
3. Разработать (в возрастной популяции населения Российской Федерации от 50 до 80 лет) математическую модель скорости развития катаракты с учетом естественной смертности.
4. Провести медико-экономическую оценку эффективности проведения ранней хирургии катаракты с позиций прямых и непрямых затрат на лечение.

5. Разработать методику интернет-тестирования пациентов для раннего выявления признаков катаракты и оценить ее эффективность с позиций времени амбулаторного приема и уровня мотивации на проведение хирургического вмешательства по поводу катаракты.

**Основные положения, выносимые на защиту диссертационной работы:**

1. Хирургическое лечение катаракты пациентам зрительно-напряженного труда основывается на более раннем хирургическом вмешательстве, что подтверждается выявленной в настоящей работе предельной величиной максимально скорректированной остроты зрения вдаль (0,6-0,7), ниже которой отмечается выраженное, статистически значимое ухудшение «качества жизни» пациентов с монокулярной катарактой и уровень зрительной работоспособности в условиях оптико-физиологического моделирования снижения остроты зрения.

2. Разработана математическая модель, отражающая скорость развития катаракты в возрастной (50-80 лет) популяции населения Российской Федерации, обеспечивающая эффективную прогностическую оценку «качества жизни» пациентов и бремени заболевания, а также обосновывающая (в сочетании с результатами медико-экономической оценки и применения оригинального интернет-тестирования) целесообразность ранней хирургии катаракты как у пациентов зрительно-напряженного труда, так и в общей популяции населения.

**Научная новизна работы**

Впервые в офтальмологической практике выполнена комплексная оценка эффективности ранней хирургии катаракты у пациентов зрительно-напряженного труда.

Установлено, что статистически значимое снижение «качества зрительной жизни», пациента зрительно-напряженного труда с монокулярной катарактой отмечается при величине максимально скорректированной остроты зрения вдаль 0,6-0,7 отн. ед.

Выявлено (в условиях оптико-физиологического моделирования снижения остроты зрения), что статистически значимое снижение уровня зрительной работоспособности отмечается при величине скорректированной остроты зрения вдаль 0,6 отн. ед.

Определено (на основании разработанной математической модели) прогнозирование развития катаракты в когорте из 10 000 человек с учетом естественной смертности, согласно которому среднее значение «зрелой» катаракты во всем интервале возрастов составляет 11-13% от всех обследованных.

Установлено (по результатам медико-экономической оценки), что через 6,4 года после постановки диагноза «Катаракта» прямые затраты на консервативное лечение начинают превышать аналогичные затраты на хирургическое лечение.

Выявлено, что предварительное интернет-тестирование (по разработанной методике) обеспечивает статистически значимое снижение времени амбулаторного приема на 3,8 мин ( $p < 0,05$ ).

**Теоретическая значимость работы** заключается в определении основных факторов (клинических, субъективных, медико-экономических), обеспечивающих раннюю хирургию катаракты у пациентов зрительно-напряженного труда.

**Практическая значимость работы** заключается в обосновании практических рекомендаций по ранней хирургии катаракты у пациентов зрительно-напряженного труда с учетом разработанных методических основ интернет-тестирования.

#### **Методология и методы исследования**

В работе использовался комплексный подход к оценке эффективности ранней хирургии катаракты у пациентов зрительно-напряженного труда, основанный на применении клинических, офтальмо-эргономических субъективных, оптико-физиологических и медико-экономических методах.

#### **Степень достоверности результатов**

Степень достоверности результатов исследования основывается на адекватных и апробированных методах сбора клинического материала (всего обследовано 236 пациентов зрительно-напряженного труда и 223 пациента контрольной группы), а также применении современных методов статистической обработки с использованием параметрической статистики, непараметрических коэффициентов корреляций и показателей пошагового дискриминантного анализа.

#### **Внедрение работы**

Результаты диссертационной работы включены в материалы сертификационного цикла и цикла профессиональной переподготовки кафедры офтальмологии ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации Федерального медико-биологического агентства». Подготовлено учебное пособие «Методы исследования «качества жизни» в офтальмологической практике» (ФГБОУ ДПО ИПК ФМБА России, Москва, 2016. – 28 с.).

## **Апробация и публикация материалов исследования**

Основные материалы диссертационной работы были доложены и обсуждены на научно-практических конференциях: XIX Международный офтальмологический конгресс «Белые ночи» (Санкт-Петербург, 2013), «Общество и здоровье: современное состояние и тенденции развития» (Москва, 2013), «Современные аспекты хирургии катаракты» (Астрахань, 2013), «Современные технологии диагностики и лечения при поражениях органа зрения» (Санкт-Петербург, 2013), V-е Байкальские офтальмологические чтения «Современные аспекты офтальмохирургии» (Иркутск, 2014), XX офтальмологический конгресс «Белые ночи» (Санкт-Петербург, 2014), «Офтальмология: итоги и перспективы» (Москва, 2015). Диссертация апробирована на кафедре офтальмологии ФГБОУ ДПО ИПК ФМБА России (28.12.2016).

Материалы диссертации представлены в 9-и научных работах, в том числе в 2-х статьях, опубликованных в определенных ВАК РФ ведущих рецензируемых научных журналах.

## **Структура диссертации**

Диссертация изложена на 116 страницах машинописного текста, состоит из введения, основной части (главы «Обзор литературы», «Материалы и методы исследования», «Результаты исследования и их обсуждение»), заключения, выводов, списка сокращений, списка литературы и приложения. Диссертация иллюстрирована 7 таблицами и 22 рисунками. Список литературы содержит 182 источника, из которых 77 отечественных авторов и 105 – иностранных.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Материал и методы исследования**

Исследование выполнялось на базе кафедры офтальмологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Институт повышения квалификации Федерального медико-биологического агентства» и на базе ФГБУЗ Клиническая больница №86 ФМБА России в период 2012-2016 гг.

В процессе проведения работы было выполнено две серии клинических исследований. Первая серия была направлена на исследование зависимости качества жизни пациента с монокулярной катарактой от величины максимально скорректированной остроты зрения вдаль, применительно к лицам зрительно-напряженного труда. Всего

обследовано 459 пациентов (68% – мужчины, 32% – женщины) с катарактой, при этом основными критериями включения пациентов в исследования являлись наличие возрастной неосложненной монокулярной катаракты; отсутствие альтернативной патологии со стороны органа зрения (включая рефракционные нарушения), острота зрения парного глаза не ниже 0,9-1,0; отсутствие тяжелой соматической патологии и психотравмирующих ситуаций (в течение последних 12 месяцев). Все пациенты были разделены на две равнозначных по полу, возрасту и степени зрелости катаракты группы:

- основную – 236 пациентов в возрасте 42-72 лет (средний возраст  $62,8 \pm 3,4$  года), работающие на предприятиях, прикрепленных на медицинское обслуживание к системе ФМБА России, профессиональная деятельность которых была связана со зрительно-напряженным трудом (операторы различных электронных систем отображения информации, инженеры-конструкторы, работники финансово-экономической сферы и т.д.);
- контрольную – 223 пациента в возрасте 42-74 лет (средний возраст  $63,6 \pm 3,2$  года), профессиональная деятельность которых не была связана со зрительно-напряженным трудом (работники физического труда, домохозяйки, пенсионеры и т.д.).

Наряду с этим, все пациенты основной и контрольной групп были разделены на 8 равнозначных по возрасту и полу подгрупп в соответствии с величиной максимально корригируемой остроты зрения вдаль глаза с катарактой: 0,9 (32 и 31 пациент); 0,8 (34 и 30); 0,7 (32 и 30); 0,6 (36 и 34); 0,5 (34 и 32); 0,4 (38 и 34) и 0,3 (30 и 32 пациента соответственно). В качестве группы сравнения было обследовано 30 пациентов (средний возраст  $60,8 \pm 3,0$  года) зрительно-напряженного труда практически без патологии органа зрения (за исключением наличия пресбиопии) с остротой зрения каждого глаза не менее 1,0.

Обследование пациентов проводилось с применением стандартных диагностических методов (определения корригированной и некорригированной остроты зрения, авторефрактометрии, измерения внутриглазного давления, биомикроскопии), а также с использованием современных программно-аппаратных комплексов для определения кератометрических параметров глаза, аксиальной длины глаза и расчета оптической силы интраокулярной линзы (IOL-Master, Zeiss, Германия, Lenstar LS 900, Швейцария). Всем пациентам было выполнено хирургическое лечение катаракты методом факоэмульсификации с имплантацией ИОЛ, при этом техника операции соответствовала Федеральным клиническим рекомендациям по оказанию офтальмологической помощи пациентам с возрастной катарактой (2015). Для проведения хирургического лечения



использовалась система Infinity (Alcon, США). Факоемульсификация катаракты проводилась через роговичный разрез 2,2 мм. Каждому пациенту была имплантирована монофокальная ИОЛ SA60AT (Alcon, США).

Всем пациентам основной и контрольной групп было выполнено исследование «качества жизни» (КЖ) до и через месяц после проведения оперативного вмешательства (пациентам с остротой зрения 0,7 и ниже). Пациентам группы сравнения исследование КЖ выполнялось однократно. При этом в качестве метода оценки КЖ, в отличие от ранее применяемых методик («NEI-VFQ», Ушакова Л.И., 2009; «Опросник для оценки качества жизни больных катарактой», Денкевиц М.Н., 2010; «SF-36» и «VFQ-25», Кузьмичева О.В., 2011), нами была применена методика оценки «качества зрительной жизни» (Першин К.Б., 2000; Овечкин И.Г. с соавт., 2003), высокая эффективность которой была выявлена в рамках рефракционной хирургии. Выбор указанного метода оценки КЖ у пациентов зрительно-напряженного труда основывался на данных литературы, обосновывающих, что в настоящее время хирургия катаракты по качеству зрения, получаемого пациентами после факоемульсификации катаракты, может относиться к рефракционному типу вмешательств, что связано с внедрением новых технологий офтальмохирургии и разработкой высококачественных интраокулярных линз (Малюгин Б.Э., 2006; Трубилин В.Н., 2016).

Вторая серия исследований была направлена на оценку зависимости уровня зрительной работоспособности пациента от величины остроты зрения. В исследовании приняли участие 22 испытуемого-добровольца (мужчины) в возрасте 30-35 лет с эметропической рефракцией. Экспериментальная оценка выполнялась методом плюсовых сферических стекол (в целях достижения монокулярной остроты зрения вдаль от 0,3 до 0,9) с использованием специальной компьютерной программы «Апком» (Нестерюк Л.И., 2003). В качестве офтальмо-эргономического критерия уровня зрительной работоспособности применялся показатель качества сопровождающего слежения, как наиболее сложная моделируемая зрительная деятельность в соответствии с базовыми представлениями офтальмоэргономики труда (Шаповалов С.Л., 1999). Исследование выполнялось бинокулярно, для оценки показателя на экране компьютера высвечивалась стандартная «мишень» размером 2×2 см, которая постоянно находилась в движении по заданному алгоритму. Пациент с помощью джойстика должен был максимально точно фиксировать мишень в рамке (размером 4×4 см). Качество выполнения задания оценивалось по коэффициенту точности сопровождающего слежения, учитывающего соотношение суммарного времени «удержания» мишени и общего времени предъявления теста, составлявшего 10 мин.

Разработка математической модели скорости развития катаракты (в возрастной популяции населения Российской Федерации от 50 до 80 лет) с учетом естественной смертности основывалась на комплексном анализе данных из официальных источников (Российская Федеральная служба Государственной Статистики, 2015) о распространенности и прогрессировании катаракты и естественной смертности населения. При этом в качестве базовой применялась модель Маркова в дискретном времени с годовыми интервалами по прогрессии (Куликов А.Ю. с соавт., 2011).

Проведение медико-экономической оценки выполнялось на основе комплексного анализа данных из официальных источников (Росгосстат, 2015) о распространенности и прогрессировании катаракты, а также прямых затрат на лечение заболевания и не прямых затрат, основанных на данных о трудоспособности и ее взаимосвязи с нарушениями зрения. При этом сбор данных для оценки не прямых затрат включал следующие этапы: изучение трудоспособности в зависимости от степени нарушения остроты зрения; получение данных о различиях в уровне заработной платы здоровых лиц и лиц с нарушениями зрения; расчет влияния уровня заработной платы в когорте с наиболее выраженными нарушениями зрительными функциями на уровень заработной платы когорты в целом; анализ статистики дорожно-транспортных происшествий и их взаимосвязь со снижением зрения.

Разработка методических основ интернет-тестирования пациентов для раннего выявления признаков катаракты выполнялась с использованием оригинального опросника, состоящего из 23 вопросов, включающих оценку пациентами состояния зрительных функций. Всего в интернет-тестировании приняло участие 146 пациентов, которые в дальнейшем были осмотрены врачом-офтальмологом поликлинического этапа оказания медицинской помощи. По результатам тестирования оценивался уровень мотивации пациентов к проведению хирургического вмешательства, а также выполнялась оценка продолжительности первичного амбулаторного обследования пациентов врачом-офтальмологом.

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием прикладной компьютерной программы и Statistica 7.0 (StatSoft, Inc., США) на основе применения стандартных параметрических методов оценки среднего и ошибки среднего значения показателя ( $M \pm m$ ), а также критерия Стьюдента. В общем виде статистически достоверными признавались различия, при которых уровень достоверности ( $p$ ) составлял либо более 95% ( $p < 0,05$ ), либо более 99% ( $p < 0,01$ ), в остальных случаях различия признавались статистически недостоверными ( $p > 0,05$ ). Статистическую обработку данных с целью изучения прогрессии катаракты в различных возрастных группах и

экономические затраты на лечение проводили с помощью пакета прикладных программ MatLab.

## Результаты работы и их обсуждение

Результаты сравнительной оценки взаимосвязи КЖ пациентов с монокулярной катарактой от величины максимально скорректированной остроты зрения вдаль (МКОЗ) у лиц зрительно-напряженного труда и контрольной группы пациентов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты сравнительной оценки взаимосвязи КЖ ( $M \pm m$ , баллы) пациентов с монокулярной катарактой от величины МКОЗ у лиц зрительно-напряженного труда и контрольной группы пациентов

Острота зрения	Группы пациентов		
	Основная	Контрольная	Сравнения
0,9	208,2±3,2	209,0±3,0	211,0±3,4
0,8	207,0±3,4	208,4±3,2	
0,7	182,1±3,3**	204,6±3,6	
0,6	180,8±3,6**	200,2±3,8	
0,5	171,8±3,4**	188,1±3,6	
0,4	166,2±3,2*	184,2±3,8	
0,3	164,8±3,4*	180,4±3,6	

Примечание: \*\* $p < 0,01$  при сравнении основной и контрольной групп пациентов;  
\*  $p < 0,05$  при сравнении основной и контрольной групп пациентов

Представленные в таблице 1 данные свидетельствуют, что в диапазоне остроты зрения 0,8-0,9 различия в показателе КЖ между пациентами основной и контрольной групп практически отсутствуют. В диапазоне остроты зрения 0,3-0,7 различия носят выраженный, статистически значимый характер ( $p < 0,01$  в диапазоне 0,5-0,7 и  $p < 0,05$  в диапазоне 0,3-0,4). Дальнейший анализ полученных результатов выполнялся по соотношению полученных показателей КЖ с группой сравнения. Результаты анализа представлены на рисунках 1 и 2.

Представленные на рисунках данные свидетельствуют, что при остроте зрения глаза с катарактой в пределах 0,8-0,9 значения КЖ в обеих группах практически не отличаются от контрольных величин группы сравнения (98,1-99,0%). В основной группе пациентов выявлено два диапазона остроты зрения, при которых показатель КЖ существенно

снижается (по сравнению с предыдущим диапазоном остроты зрения), первым из которых является диапазон 0,6-0,7 (снижение КЖ до уровня 85,7-86,3% от группы сравнения) и 0,3-0,5 (снижение КЖ до уровня 78,1%-81,4% от группы сравнения).

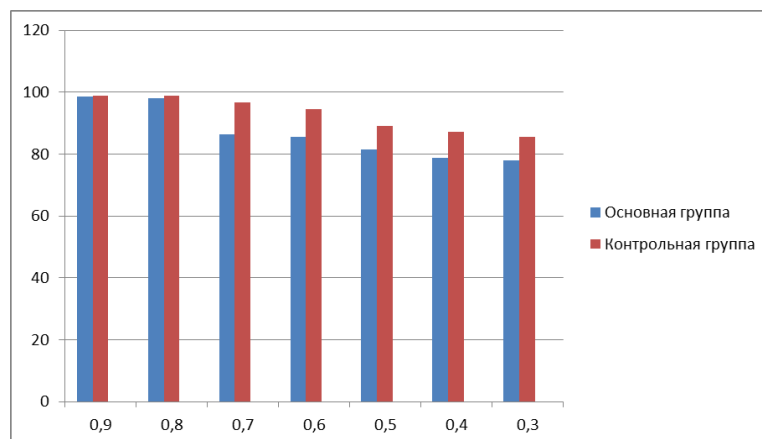


Рисунок 1 – Сравнительная оценка КЖ пациентов основной и контрольной групп при различных величинах МКОЗ глаза с катарактой (в % от показателя группы сравнения)

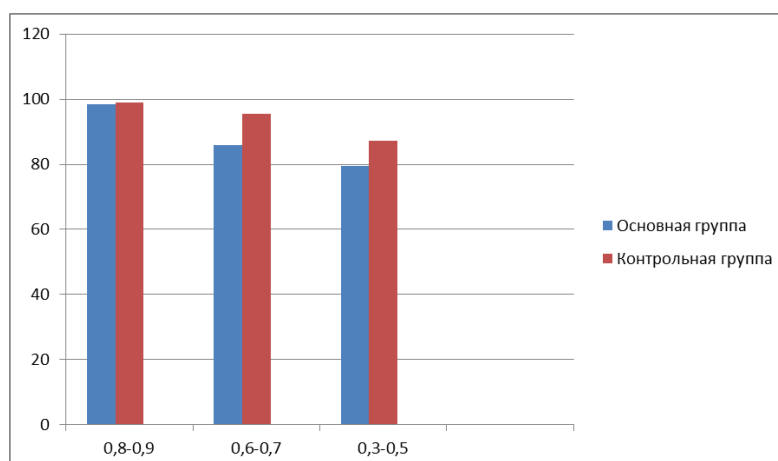


Рисунок 2 – Сравнительная оценка КЖ пациентов основной и контрольной групп при различных диапазонах величин МКОЗ глаза с катарактой (в % от показателя группы сравнения)

В тоже время в контрольной группе снижение КЖ в зависимости от остроты зрения в диапазоне 0,6-0,9 происходит достаточно равномерно (до уровня 94,5-99,0% от группы сравнения) с последующим выраженным снижением КЖ в диапазоне 0,3-0,5 (до уровня 85,5-89,1% от группы сравнения). Последнее положение, а также общая сравнительная оценка КЖ у пациентов основной и контрольных групп представлена на рисунках 3 и 4.

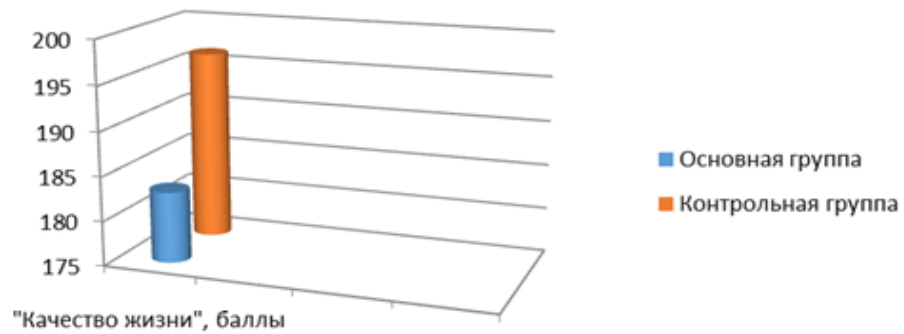


Рисунок 3 – Сравнительная оценка КЖ у пациентов основной и контрольной групп (баллы, среднее по всем диапазонам остроты зрения)

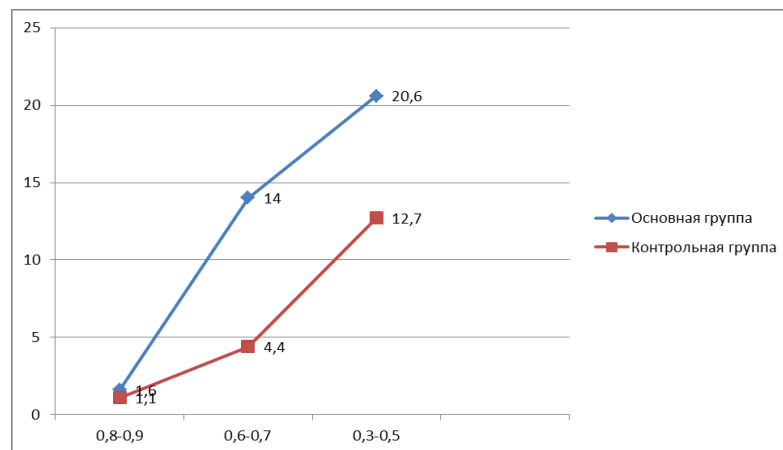


Рисунок 4 – Сравнительная оценка КЖ пациентов основной и контрольной групп при различных диапазонах величин корригируемой остроты зрения вдаль глаза с катарактой (в % от снижения показателя группы сравнения)

Полученные данные свидетельствуют о существенных, статистически значимых различиях между средним (во всем исследуемом диапазоне остроты зрения глаза с катарактой) показателем КЖ у обследуемых групп пациентов. При этом КЖ у пациентов основной группы было на 6,8% ниже, чем у пациентов контрольной ( $p < 0,05$ ). Наряду с этим, определено, что в контрольной группе снижение КЖ в зависимости от величины остроты зрения происходило достаточно плавно до величин 0,6-0,7 (на 1,1-4,4% от уровня группы сравнения) с последующим резким снижением в диапазоне величин 0,5-0,3 (до 12,7% от уровня группы сравнения). В основной группе пациентов отмечалась несколько другая тенденция, характеризующаяся двумя «критическими» диапазонами, при которых снижение КЖ происходило крайне выражено (по сравнению с предыдущим диапазоном остроты зрения). Первый диапазон остроты зрения составлял 0,6-0,7 (снижение КЖ с 1,6

до 14,0% от уровня группы сравнения), второй диапазон составлял 0,3-0,5 (снижение КЖ от 14,0 до 20,6%) и соответствовал диапазону контрольной группы.

Результаты динамики КЖ в основной и контрольной группах пациентов после проведения факоэмульсификации представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика КЖ пациентов основной и контрольной групп после проведения факоэмульсификации ( $M \pm m$ , баллы, среднее по всем подгруппам пациентов)

	Группы пациентов				Сравнения
	Основная		Контрольная		
	До операции	После операции	До операции	После операции	
КЖ, баллы	183,0 $\pm$ 2,2	211,8 $\pm$ 2,3	196,4 $\pm$ 2,4	211,4 $\pm$ 2,3	211,0 $\pm$ 3,4

Полученные результаты свидетельствуют, что проведение факоэмульсификации обеспечило повышение уровня КЖ, соответствующего показателю группы сравнения. При этом каких-либо различий между основной и контрольной группами пациентов выявлено не было.

Результаты второй серии клинических исследований представлены на рисунке 5.

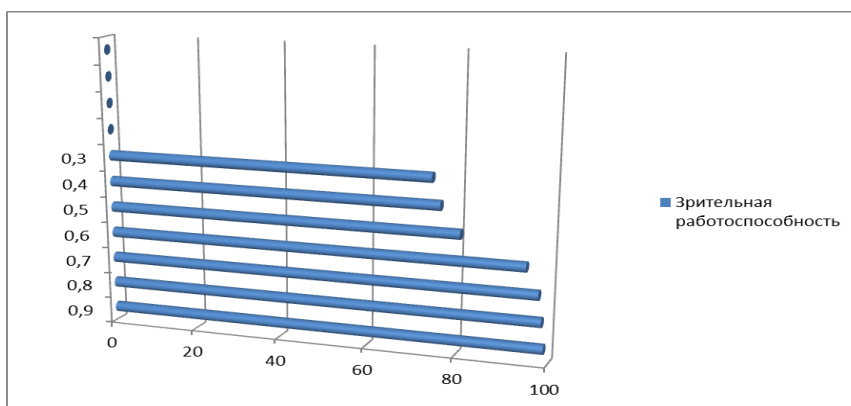


Рисунок 5 – Зависимость уровня зрительной работоспособности по величине коэффициента точности сопровождающего слежения (в % от показателя без оптического моделирования) при оптическом моделировании снижения остроты зрения в диапазоне от 0,3 до 0,9

Полученные результаты свидетельствуют, что в диапазоне оптического моделирования снижения остроты зрения до 0,6-0,9 зрительная работоспособность отмечалась на высоком уровне, составляющем 94,8-99,0% от контрольных величин. Дальнейшее снижение остроты зрения приводило к выраженному статистически значимому снижению зрительной работоспособности до 74,3-80,6% от контрольных

величин ( $p < 0,05$ ). Таким образом, в соответствии с полученными результатами, предельной величиной остроты зрения в условиях оптического моделирования, при которой сохраняется требуемый уровень зрительной работоспособности (или, иными словами, «точкой перегиба» математической зависимости), является показатель 0,6.

Обсуждая в целом полученные результаты, следует подчеркнуть два, на наш взгляд принципиальных, положения. Первое связано с обсуждаемым в литературе уровнем остроты зрения пациента с монокулярной катарактой, при котором рекомендуется проведение оперативного вмешательства. При этом в большинстве исследований в качестве основного методического подхода используют различные методы оценки КЖ пациента. Результаты социологических исследований, выполненных Исаковой И.А. с соавт. (2010) указывают на существование порогового значения остроты зрения, находящегося в диапазоне 0,7-0,5 для случаев монологической катаракты и в диапазоне 0,4-0,3 при билатеральной катаракте, по достижении которого происходит значительное повышение важности для пациентов развития катаракты. Результаты, полученные в работах Ушаковой Л.И. с соавт. (2009), указывают, что применительно к монокулярной катаракте пороговый диапазон составляет 0,3-0,4. Шорихиной О.М. (2010) у пациентов с катарактой были выявлены характерные нарушения психологического статуса при предоперационной остроте зрения в диапазоне 0,3-0,4. Наряду с этим, по данным Девятковой А.С. с соавт. (2011), при остроте зрения глаза с монокулярной катарактой в пределах 0,4-0,6 выявлено ухудшение психомоторной деятельности. В этой связи следует еще раз подчеркнуть, что согласно «Федеральным клиническим рекомендациям по оказанию офтальмологической помощи пациентам с возрастной катарактой» (Москва, 2015), «...настоящий этап развития хирургических технологий обосновывает целесообразность введения в клиническую практику условного порога, равного утрате центрального зрения до уровня 0,5 с коррекцией...». Полученные нами данные определяют более высокий (0,6-0,7) уровень остроты зрения при монокулярной катаракте, при котором целесообразно выполнять оперативное вмешательство, что требует формулировки второго принципиального положения в рамках обсуждения результатов настоящей работы.

Многочисленными исследованиями в офтальмоэргономике показано, что функциональное состояние зрительного анализатора лиц зрительно-напряженного труда характеризуется рядом существенных отличий от альтернативных групп пациентов. Данное положение проявляется рядом особенностей, связанных с состоянием аккомодационно-рефракционной системы глаза (Кожухов А.А., Абрамов С.И., 2012;

Покровская Е.Л., 2016), уровнем психологической адаптации (Емельянов Г.А., 2013) и качества жизни (Овечкин И.Г., 2006) пациента. С этих позиций представляется достаточно очевидным, что методические подходы к коррекции зрительных нарушений у данного контингента пациентов требуют корректировки как с позиций выбора оптимального метода восстановительного лечения, так (что особенно важно применительно к целевым установкам настоящей работы) и с временных позиций проведения лечебных мероприятий. В этой связи следует подчеркнуть, что с позиций восстановительной медицины наличие парциальной недостаточности здоровья является фактором возникновения психоэмоционального стресса, который может стать причиной ошибочных действий и снижения уровня работоспособности в целом (Разумов А.Н., Бобровницкий И.П., 2008). Преломляя данное положение к офтальмо-эргономической практике, закономерно сформулировать тезис о более раннем проведении оперативного вмешательства пациентам зрительно-напряженного труда с монокулярной катарактой. Клиническим обоснованием данного тезиса является полученная в рамках настоящей работы динамика КЖ в зависимости от величины остроты зрения глаза с катарактой. Оптико-физиологическим обоснованием данного тезиса являются результаты динамики зрительной работоспособности в условиях оптического моделирования снижения остроты зрения вдаль. Таким образом, оперативное вмешательство пациентам зрительно-напряженного труда с монокулярной катарактой целесообразно проводить при остроте зрения 0,6-0,7.

Разработка математической модели скорости развития катаракты с учетом естественной смертности выполнялась на основе следующих первичных данных:

- результатах многоцентрового исследования (2211 пациентов старше 45 лет, обследованных в клиниках пяти стран Европы), с учетом распределения по возрасту и остроте зрения, выполненного (Nischler С. с соавт., 2010);
- уровень вероятности естественной смерти в различных возрастных группах (согласно данным демографического ежегодника России Федеральной службы государственной статистики, 2015);
- рассмотрение катаракты с позиций хронического заболевания с последовательной стадийностью (Sweeting M.J. с соавт., 2010).

В качестве базовой математической модели применялась модель А.А. Маркова, являющаяся одной из самых распространенных в фармакоэкономике в силу возможности рассмотрения результатов лечения во временной динамике с учетом развития осложнений, вероятности перехода из одного состояния в другое и фиксацией периодов,



имеющих в процессе лечения существенное значение. Согласно современным представлениям модель Маркова особенно эффективна, когда результаты лечения зависят от времени, момента и состояния начала лечения, поэтому данный тип модели широко применяется при исследовании хронических заболеваний. При этом основными характеристиками для модели Маркова являются возможные состояния пациента, вероятность перехода от одного состояния к другому, а также фиксированный период (цикл), внутри которого применяется вероятность перехода. Продолжительность таких циклов выбирается таким образом, чтобы каждый из них представлял минимально короткий промежуток времени, имеющий в процессе лечения определенное существенное значение (Куликов А.Ю. с соавт., 2011). Применительно к целевым установкам настоящей работы анализ выполнялся с годовыми интервалами по прогрессии, а также разделением четырех состояний, соответствующих степени зрелости катаракты. Отсутствие катаракты и наличие начальной, незрелой или зрелой катаракты обозначались как Состояние 1 (высокая острота зрения), далее следовали Состояние 2 (начальная катаракта), Состояние 3 (незрелая катаракта) и Состояние 4 (зрелая катаракта) Результаты построения модели представлены на рисунке 6.

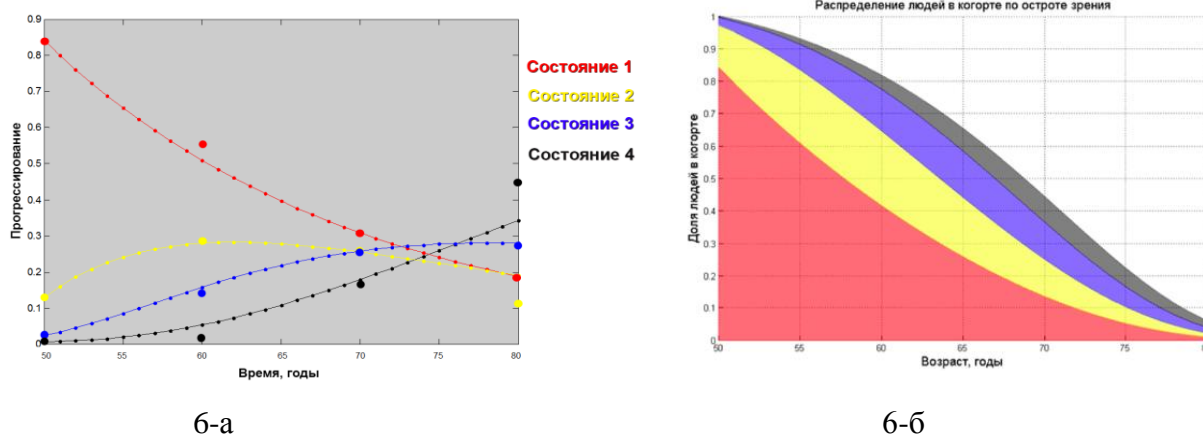


Рисунок 6 – Прогноз развития катаракты в когорте из 10 000 человек без учета (6-а) и с учетом (6-б) естественной смертности (на базе модели А.А. Маркова).

Примечания:

1. «Состояние 1» – отсутствие катаракты отсутствие катаракты Vis 1,0 н/к; «Состояние 2» – Vis 0,8-0,9 н/к; «Состояние 3» – Vis 0,6-0,7 н/к; «Состояние 4» – Vis  $\leq 0,5$  н/к.
2. Жирными точками обозначена доля каждого состояния в соответствии с данными исследования (Nischler С. с соавт., 2010), непрерывные линии отражают эволюцию.

Представленные на рисунке 6-а данные свидетельствуют, что в соответствии с разработанной моделью в возрасте 50 лет признаки катаракты отмечаются примерно у 20% жителей Российской Федерации. Увеличение возраста до 60 лет сопровождается повышением частоты распространения признаков катаракты до 50%. При рассмотрении

возрастного уровня в 80 лет данные математического прогнозирования указывают на наличие признаков катаракты у 75% населения, при этом острота зрения составляет менее 0,5, что, по-нашему мнению, может рассматриваться в качестве показаний к проведению хирургического вмешательства. С учетом данных о естественной смертности, численность выборки уменьшается и прогрессирование катаракты в сочетании с убывающей численностью замедляется (рисунок 6-б). При этом, согласно прогностической оценке доля пациентов с МКОЗ в диапазоне 0,4-0,5 (черная кривая) в разные моменты времени и ее среднее значение во всем интервале возрастов с учетом смертности составляет 12,9%; в диапазоне 0,6-0,7 – 18,6%; в диапазоне 0,8-0,9 – 23,2%; доля лиц без катаракты составляет 45,3%.

Таким образом, проведение соответствующих расчетов по разработанной модели свидетельствует, что лица со зрелой катарактой в разные моменты времени и ее среднее значение во всем интервале возрастов без учета смертности или с учетом смертности выборке составляет 11-13%. При этом важно отметить, что полученные в рамках прогностической модели данные в полном объеме согласуются с результатами отдельных эпидемиологических отечественных исследований («ФГАУ МНТК им. академика С.Н. Федорова», «Национальный института глаза»), выполненных с целью оценки частоты распространения катаракты и (или) величины МКОЗ в различных возрастных группах населения Российской Федерации. В практическом плане прогнозируемая достаточно высокая частота распространения катаракты свидетельствует о значительном бремени заболевания и может служить основой для перспективной оценки «качества жизни» пациента с катарактой в Российской Федерации.

Результаты проведенной медико-экономической оценки свидетельствуют, что при оплате лечения из средств ОМС или из собственных средств больного стоимость консервативного лечения превысит стоимость операции через 7 и 11 лет после начала лечения (на 57 и на 61 году соответственно). При рассмотрении данной динамики в когорте из 10 000 человек с учетом естественной смертности стоимость консервативного лечения будет превышать стоимость хирургического лечения катаракты через 9 и 14 лет соответственно, то есть в возрасте 59 и 64 лет. В рамках оценки не прямых затрат на лечение катаракты (с позиций затрат на трудоспособность, риска дорожно-транспортных происшествий и травматизма установлено, что не прямые затраты, связанные с трудоспособностью, сдвигают точку выравнивания затрат на консервативное и хирургическое лечение на несколько лет в сторону уменьшения возраста. Таким образом, выравнивание стоимости происходит в среднем через 3 и 6 лет после начала лечения (53 и

56 лет соответственно). Этот эффект также обусловлен относительно высоким коэффициентом трудоспособности в возрастной группе 50-60 лет. Наряду с этим, определено, что непрямые затраты, связанные с риском дорожно-транспортных происшествий или травматизмом, не оказывают существенного влияния на суммарные затраты в когорте из 10 000 человек. Обобщенные результаты медико-экономической оценки представлены на рисунке 7.

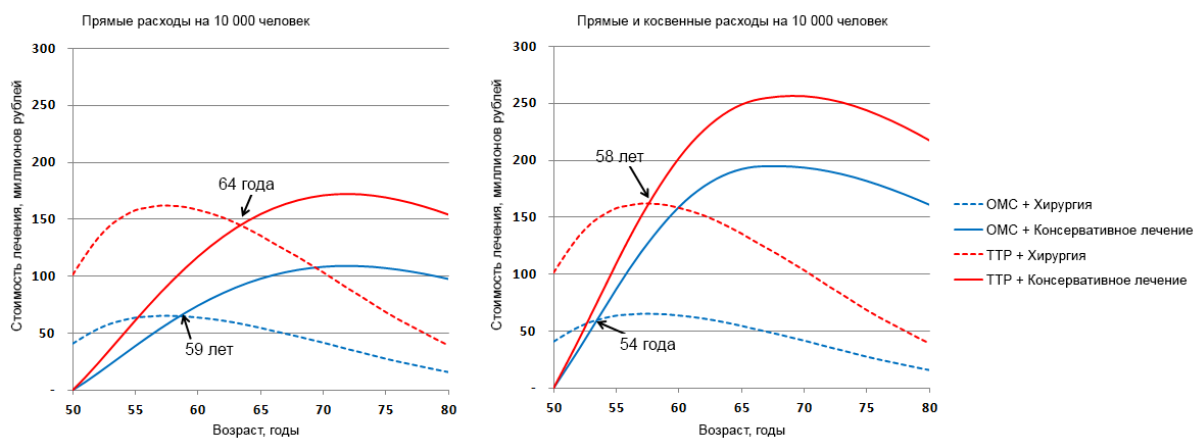


Рисунок 7 – Сравнение затрат на консервативное и хирургическое лечение при оплате из средств ОМС и собственных средств в когорте из 10 000 человек с учетом дисконтирования

Полученные результаты свидетельствуют, что через 6,4 года после постановки диагноза «Катаракта» прямые затраты на консервативное лечение начинают превышать аналогичные затраты на хирургическое лечение.

Результаты сравнительной оценки продолжительности первичного обследования пациента врачом-офтальмологом с предварительным и без предварительного интернет тестирования представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнительная оценка продолжительности приема врачом-офтальмологом с предварительным и без предварительного интернет тестирования (M±m, мин)

	Без предварительного интернет тестирования	Предварительное интернет-тестирование	p
Продолжительность приема, мин	13,2±0,6	9,4±0,5	<0,05

Полученные результаты свидетельствуют, что без предварительного интернет-тестирования продолжительность приема врачом-офтальмологом пациента с

монокулярной катарактой практически максимальна по отношению к регламентируемым показателям (14 минут согласно Приказу МЗ РФ №290н от 2 июня 2015 г. «О нормах времени амбулаторного приема»). Предварительное интернет тестирование обеспечивает статистически значимое снижение времени амбулаторного приема на 3,8 мин ( $p < 0,05$ ). Таким образом, результаты оценки интернет-тестирования показали достаточно высокую клинико-диагностическую эффективность разработанного опросника, позволяющего оценить состояние органа зрения на основе субъективных данных пациента, существенно сократить продолжительность сбора анамнеза при первичном приеме, что в целом обеспечивает получение объема данных, необходимых для принятия решения об адекватной тактике лечения.

В этой связи следует отметить выявленное по результатам анкетирования стремление пациентов к раннему хирургическому лечению катаракты, последнее положение иллюстрируется рисунком 8.

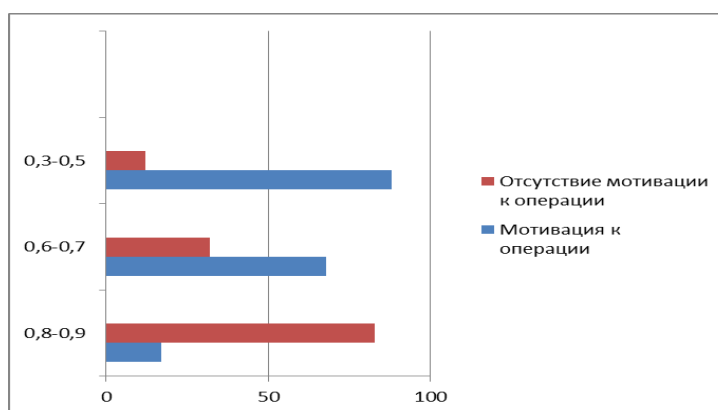


Рисунок 8 – Распределение пациентов с монокулярной катарактой по уровню мотивации к проведению хирургического вмешательства в зависимости от величины скорректированной остроты зрения вдаль (в % от общего числа опрошенных)

Полученные результаты свидетельствуют, что даже при высоких (0,8-0,9) величинах остроты зрения глаза с монокулярной катарактой 17% пациентов были мотивированы к проведению хирургического вмешательства. При величинах остроты зрения 0,6-0,7 большинство (68%) пациентов высказывали желание на проведение операции. Дальнейшее снижение остроты зрения сопровождалось уровнем мотивации на хирургическое удаление катаракты до 88%, при этом у 12% пациентов отсутствие мотивации объяснялось, по-видимому, парамедицинскими причинами (высокой стоимостью лечения, боязнью операции и т.д.). Важно подчеркнуть, что достаточно высокий уровень мотивации в группе с остротой зрения 0,6-0,7 объяснялся пациентами с позиций сохранения активной бытовой зрительной деятельности.

Обсуждая в целом представленные результаты, следует подчеркнуть, что проблема хирургического удаления катаракты (как безальтернативного метода лечения данного заболевания) представляется актуальной как в силу представленных в настоящей работе данных математической модели, так и общеизвестных положений, связанных с увеличением продолжительности жизни населения. Полученные в рамках настоящего исследования результаты указывают на актуальность внедрения новых методических подходов к тактике лечения пациентов с монокулярной катарактой, основанных на более раннем хирургическом вмешательстве. С нашей точки зрения, такой подход не противоречит существующей системе отбора на проведение фактоэмульсификации катаракты. В этой связи следует руководствоваться, в первую очередь, профессиональными особенностями трудовой деятельности пациента. При обсуждении с пациентом зрительно-напряженного труда перспектив операции ведущее место в такой оценке занимает влияние парциального нарушения зрения на качество выполняемой работы, особенно с учетом возможной высокой ответственности за результат. С этих позиций ранняя хирургия катаракты представляется закономерной и своевременной. Более того, в соответствии с полученными данными, определенная тенденция к раннему хирургическому вмешательству присутствует и в альтернативной популяции населения.

В заключении необходимо отметить, что практическое внедрение методического подхода к лечению монокулярной катаракты у лиц зрительно-напряженного труда, основанного на раннем (при остроте зрения 0,6-0,7) хирургическом вмешательстве с учетом характера профессиональной зрительной деятельности и уровня мотивации пациента, обеспечит, на наш взгляд, требуемый уровень зрительной работоспособности и профессионального долголетия.

## **ВЫВОДЫ**

1. Результаты сравнительной оценки взаимосвязи «качества зрительной жизни» (КЖ) пациента с монокулярной катарактой от величины максимально скорректированной остроты зрения вдаль у лиц зрительно-напряженного труда (основная группа) и контрольной группы пациентов по сравнению с группой сравнения (отсутствие катаракты) показали, что в основной группе выявлено два диапазона остроты зрения, при которых показатель КЖ существенно снижается, первым из которых является диапазон 0,6-0,7 (снижение КЖ до уровня 85,7-86,3% от группы сравнения) и 0,3-0,5 (снижение КЖ до уровня 78,1%-81,4% от группы сравнения). В тоже время в контрольной группе снижение КЖ в диапазоне 0,6-0,9 происходит достаточно равномерно (до уровня 94,5-99,0% от группы

сравнения) с последующим выраженным снижением в диапазоне 0,3-0,5 (до уровня 85,5-89,1% от группы сравнения).

2. Результаты исследования (в условиях оптико-физиологического моделирования) показали, что предельной величиной остроты зрения, при которой сохраняется требуемый уровень зрительной работоспособности, является показатель 0,6 отн. ед., при этом дальнейшее моделируемое снижение остроты зрения до величин 0,3-0,5 отн. ед. сопровождалось выраженным, статистически значимым ухудшением зрительной работоспособности до 74,3-80,6% ( $p < 0,05$ ) от оптимальных значений.

3. Разработана (на основе модели А.А. Маркова в возрастной популяции населения Российской Федерации от 50 до 80 лет) математическая модель скорости развития катаракты (с годовыми интервалами по прогрессии, а также разделением четырех состояний, соответствующих степени зрелости катаракты), обеспечивающая прогнозирование распространенности пациентов со «зрелой» катарактой в различных возрастных группах в пределах 11%-13% (без учета или с учетом смертности соответственно).

4. Результаты медико-экономической оценки эффективности проведения ранней хирургии катаракты с позиций прямых и непрямых затрат на лечение показали, что через 6,4 года после постановки диагноза «Катаракта» прямые затраты на консервативное лечение начинают превышать аналогичные затраты на хирургическое лечение.

5. Применение разработанной методики интернет-тестирования пациентов в целях раннего выявления признаков катаракты обеспечили снижение времени амбулаторного приема (в среднем, на 3,8 мин,  $p < 0,05$ ), при этом выявлен достаточно высокий (68% от всех опрошенных) уровень мотивации пациентов на хирургическое вмешательство в группе с остротой зрения 0,6-0,7, что объяснялось с позиций сохранения активной бытовой зрительной деятельности.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Проведение хирургического вмешательства лицам зрительно-напряженного труда с монокулярной неосложненной катарактой следует рассматривать при снижении величины максимально корригированной остроты зрения вдаль до 0,6-0,7 с учетом характера профессиональной зрительной деятельности и уровня мотивации пациента.

2. В целях раннего выявления пациентов с катарактой, сокращения продолжительности сбора анамнеза при первичном приеме и в целом для получения объема данных, необходимых при принятии решения об адекватной тактике лечения, целесообразно применять разработанный в настоящем исследовании интернет-опросник.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Петров, С.А. Факторы формирования социальной адаптации при патологии органа зрения / С.А. Петров, **О.М. Орлова** // Общество и здоровье: современное состояние и тенденции развития (сборник научных трудов). – Москва, 2013. – С. 891-898.
2. Маккаева, С.М. Факторы формирования социальной адаптации и реабилитации у лиц с ограниченными возможностями на примере патологии органа зрения / С.М. Маккаева, **О.М. Орлова**, М.А. Аливердиева // Актуальные вопросы офтальмологии. Конференция приуроченная к всемирному дню борьбы с глаукомой (сборник научных трудов). – Краснодар, 2014. – С. 125-128.
3. Маккаева, С.М. Анализ социально-психологических потребностей для формирования факторов адаптации и реабилитации у людей с ограниченными возможностями на примере приобретенной патологии органа зрения / С.М. Маккаева, **О.М. Орлова**, М.А. Аливердиева // Актуальные вопросы офтальмологии. Конференция приуроченная к всемирному дню борьбы с глаукомой (сборник научных трудов). – Краснодар, 2014. – С. 129 -135.
4. Трубилин, В.Н. Тактика лечения больных с катарактой в сочетании с ВМД / В.Н. Трубилин, **О.М. Орлова**, М.А. Бояринцева // Офтальмология: итоги и перспективы, научно-практическая конференция офтальмологов с международным участием, посвященная 50-летию кафедры глазных болезней медицинского института РУДН (сборник научных трудов). – Москва, 2015. – С. 148-149.
5. Нероев, В.В. Клинико-социальные аспекты лечения катаракты в России / В.В. Нероев, Б.Э. Малюгин, В.Н. Трубилин, К.В. Жуденков, **О.М. Орлова** // **Катарактальная и рефракционная хирургия.** – 2016. – Т. 16, №1. – С. 4-14.
6. **Орлова, О.М.** Анализ прогрессирования катаракты в России с учетом данных естественной смертности населения / О.М Орлова, В.Н. Трубилин, К.В. Жуденков // **Практическая медицина.** – 2016. – Т. 1, №2 (94). – С. 70-73.
7. Трубилин, В.Н. Экономическая эффективность ранней хирургии катаракты / В.Н. Трубилин, **Орлова О.М.** // Точка зрения. Восток-Запад. – 2016. – №1 – С. 22-24.
8. **Орлова, О.М.** Анализ непрямых затрат на лечение катаракты в России / О.М. Орлова // Точка зрения. Восток-Запад. – 2016. – №2 – С. 15-17
9. Кирилловых, К.Д. Система интернет тестирования пациентов для выявления признаков катаракты / К.Д. Кирилловых, В.Г. Никитаев, В.Н. Трубилин, А.Н. Проничев, **О.М. Орлова**, Е.В. Поляков // Современные проблемы физики и технологий. V международная молодежная школа-конференция (сборник научных трудов). – Москва, 2016. – Т. 2 – С. 288-289.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ИОЛ – интраокулярная линза

КЖ – качество жизни

МКОЗ – максимально скорректированная острота зрения

Отн. ед. – относительные единицы

Росгосстат – Российская Федеральная служба Государственной Статистики

NEI-VFQ – National Eye Institute Visual Function Questionnaire

VFQ 25 – Visual Function Questionnaire 25