

**Агафонов Николай Николаевич**

**КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ КОРРЕКЦИЯ НАЧАЛЬНЫХ  
ПРОЯВЛЕНИЙ ПРЕСБИОПИИ У ПАЦИЕНТОВ ЗРИТЕЛЬНО-НАПРЯЖЕННОГО  
ТРУДА**

14.01.07 – глазные болезни

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Москва - 2015

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

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, профессор **Овечкин Игорь Геннадьевич**

**Официальные оппоненты:**

**Шелудченко Вячеслав Михайлович**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделением морфофункциональной диагностики Федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт глазных болезней РАМН», г. Москва.

**Тарутта Елена Петровна**, доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела патологии рефракции, бинокулярного зрения и офтальмоэргономики Федерального государственного бюджетного учреждения «Московский научно-исследовательский институт глазных болезней им.Гельмгольца» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва.

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва.

Защита диссертации состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г. в \_\_\_\_\_ часов 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.

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

Ученый секретарь диссертационного совета  
доктор медицинских наук,  
профессор

Овечкин Игорь Геннадьевич

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность и степень разработанности темы

Одной из наиболее актуальных проблем современной офтальмологии признается разработка методов коррекции пресбиопии вследствие существенного увеличения продолжительности жизни и необходимости в сохранении профессиональной деятельности при достижении пресбиопического возраста, являющегося активным и продуктивным периодом жизни, когда зависимость от очков или других средств коррекции вызывает снижение зрительной работоспособности, ограничивает физические и интеллектуальные возможности (Burke A., et al., 2006; Patel I., et al., 2006).

Анализ литературных данных свидетельствует, что механизм пресбиопии до сих пор до конца не ясен и, как следствие, нет четко отработанных физиологически и анатомически обоснованных способов восстановления и коррекции этого вида возрастного нарушения рефракции (Малюгин Б.Э., Антонян С.А., 2008; Strenk S.A., Semmlow J.L., Strenk L.M., 1999).

В настоящий момент в практической офтальмологии присутствует достаточно большой арсенал методов коррекции пресбиопии, включающий оптические (очки, контактные линзы) и хирургические методы, эффективность и области применения являются предметом достаточно широкой дискуссии. В тоже время применительно к начальным проявлениям пресбиопии практически все офтальмологи руководствуются общепризнанными правилами назначения очковой коррекции (Розенблюм Ю.З., 1994;2004). Между тем, представляется достаточно очевидным, что решение о назначении (или не назначении) первых очков для коррекции пресбиопии представляется важным для пациента с позиций психоэмоционального напряжения, что является эмпирическим фактом, однако практически не отражено в научных исследованиях.

К настоящему времени в офтальмологической практике разработана комплексная методика функциональной (физиотерапевтической) стимуляции органа зрения, в рамках которой базовым методом физиотерапевтического воздействия (применительно к коррекции рефракционных нарушений) признается комплексное (прямое и отраженное) применение низкоэнергетического лазерного излучения, в качестве дополнительных методов применяется магнитотерапия или местная баротерапия. Достаточно высокая эффективность стимулирующей терапии позволила использовать различные варианты функциональной коррекции зрения в практике медицинского (офтальмологического) обеспечения спецконтингента операторов зрительного профиля – летного и инженерно-технического состава гражданской и военной авиации (Пасечный С.Н., 1999; Овечкин И.Г., 2000; Аругюнова О.В., 2004), операторов электронных средств отображения информации с наличием компьютерного зрительного синдрома (Рагимова Н.Р., 2010) и профессиональных спасателей (Гундорова Р.А., Галчин А.А., 2010) в целях

профилактики прогрессирования близорукости и коррекции астигматизма. Между тем, в литературе присутствуют лишь единичные исследования, касающиеся возможности проведения функциональной стимуляции пациентам с пресбиопией (Кожухов А.А., 2006; Елькина Я.Э., 2008), которые рассматривали поздние проявления возрастных нарушений аккомодационной системы глаза у лиц без патологии органа зрения с учетом имеющегося на период исследования физиотерапевтического оборудования.

**Цель работы** – комплексная (клинико-функциональная, офтальмо-эргономическая, медико-психологическая) оценка и функциональная (физиотерапевтическая) коррекция начальных проявлений пресбиопии у пациентов зрительно-напряженного труда.

**Основные задачи работы:**

1. Провести комплексную (клинико-функциональную, офтальмо-эргономическую, субъективную) оценку функционального состояния зрительного анализатора пациентов с начальными проявлениями пресбиопии.
2. Оценить медико-психологический статус пациентов с ранними проявлениями пресбиопии и астигматическими жалобами с позиций критериев психологической дезадаптации.
3. Научно обосновать, усовершенствовать (применительно к целевым установкам настоящей работы) и оценить клиническую эффективность методики функциональной (физиотерапевтической) коррекции начальных проявлений пресбиопии.
4. Исследовать эффективность разработанной методики функциональной (физиотерапевтической) коррекции зрения у пациентов с начальными проявлениями пресбиопии по офтальмо-эргономическим и медико-психологическим показателям.
5. Разработать персонализированные показатели функционального состояния зрительного анализатора, прогнозирующие необходимость назначения (после курса стимуляции) первичной очковой коррекции с позиций сохранности клинико-функционального эффекта в процессе длительного (24 месяца) диспансерного наблюдения.
6. Разработать практические рекомендации по применению методики функциональной (физиотерапевтической) стимуляции для коррекции ранних проявлений пресбиопии.

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

1. Практическое применение методики функциональной (физиотерапевтической) коррекции зрения пациентам с начальными проявлениями пресбиопии сопровождается выраженным повышением уровня функционирования зрительного анализатора по клинико-функциональным, офтальмо-эргономическим и субъективным показателям, что в целом

обеспечивает существенное снижение вероятности назначения первичной очковой коррекции для близи.

2. Возникновение начальных проявлений пресбиопии характеризуется ухудшением клинических, функциональных и субъективных показателей зрительной системы, снижением уровня зрительной работоспособности применительно к сложным видам операторской деятельности (по типу «выбор сигнала из нескольких – оценка соотношения сигналов – ответ»), а также возникновением признаков психологической дезадаптации, непосредственно связанных с выраженностью астенопии и необходимостью первичной оптической коррекции для близи.

### **Научная новизна работы**

Впервые в офтальмологической практике разработана методика функциональной (физиотерапевтической) коррекции начальных проявлений пресбиопии.

Определено, что начальные проявления пресбиопии сопровождаются клинко-функциональными (снижение остроты зрения вблизи (на 0,21 отн.ед.,  $p<0,05$ ), частотно-контрастных характеристик (на 5,1%,  $p<0,05$ ), показателей объективной аккомодографии (на 22,2%-42,3%,  $p<0,05$ ), офтальмо-эргономическими (ухудшение уровня зрительной работоспособности (на 47,8%,  $p<0,01$ ) и субъективными (усиление выраженности астенопии (на 85,3%,  $p<0,001$ ) и субъективного психофизиологического статуса (на 13,5%,  $p<0,01$ ) проявлениями по сравнению с равнозначной по рефракции, условиям профессиональной деятельности и несколько (статистически незначимого) более молодого возраста контрольной группой пациентов, не предъявлявших астенопические жалобы.

Доказано, что возникновение начальных проявлений пресбиопии сопровождается повышением интегрального показателя уровня психологической дезадаптации и реактивной тревожности пациента (на 9,2% -11,2%,  $p<0,05$ ) и непосредственно связано с выраженностью астенопии и необходимостью первичной оптической коррекции для близи ( $K_{\text{корр.}} = 0,89$  и  $0,81$ ,  $p<0,01$  соответственно).

Установлено, что проведение физиотерапевтической коррекции обеспечивает выраженное повышение уровня функционирования зрительного анализатора (повышение остроты зрения вблизи (в среднем, на 0,14 отн.ед.,  $p<0,05$ ), показателей объективной аккомодографии (коэффициентов аккомодационного ответа (на 0,08 отн.ед.), роста аккомодограммы (на 71,4%), микрофлюктуаций (на 8,1%),  $p<0,05$ ), яркостной чувствительности на 16,5% ( $p<0,05$ ), что в целом позволяет на 43% снизить вероятность назначения первичной очковой коррекции для близи.

Определено, что проведение функциональной коррекции органа зрения обеспечивает повышение субъективного психофизиологического статуса (на 11,8%,  $p<0,05$ ), снижение

выраженности астенопических жалоб (в 2,1 раза,  $p < 0,001$ ), проявлений астенопии после дозированного чтения стандартного текста (на 23,9%,  $p < 0,05$ ) и интегрального показателя уровня психологической дезадаптации пациента на 18,2% ( $p < 0,01$ ).

Установлено, что практическое применение (каждые 6 месяцев) методики функциональной (физиотерапевтической) коррекции пациентам зрительно-напряженного труда с начальными проявлениями пресбиопии обеспечивает в 48% случаев отсутствие показаний к первичной очковой коррекции в течение 24 месяцев диспансерного наблюдения.

**Теоретическая значимость работы** заключается в обосновании механизмов эффективности комплексного физиотерапевтического воздействия на орган зрения пациентов с начальными проявлениями пресбиопии.

**Практическая значимость работы** заключается в разработке медицинских рекомендаций по практическому применению методики функциональной стимуляции для коррекции ранних проявлений пресбиопии.

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

В работе применялся комплексный подход к оценке эффективности методики функциональной коррекции зрения, основанный на исследовании клинических, функциональных, офтальмо-эргономических и субъективных показателей зрительной системы, а также медико-психологического статуса пациента.

#### **Степень достоверности результатов**

Степень достоверности результатов исследования основывается на адекватных и апробированных методах сбора клинического материала (всего обследовано 242 пациента в рамках 974 комплексных обследований), а также применении современных методов статистической обработки с использованием параметрической статистики и непараметрических коэффициентов корреляций.

#### **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», используются в кабинете лазерной коррекции зрения филиала №2 ФГБУ «3 Центральный военный клинический госпиталь им.А.А.Вишневого» Минобороны России.

## **Апробация и публикация материалов исследования**

Основные материалы диссертационной работы были доложены и обсуждены на научно-практических конференциях «Аккомодация. Проблемы и решения» (г.Ярославль, 2013 г.) и «Восток-Запад-2014» (г.Уфа, 2014 г.). Диссертация апробирована на кафедре офтальмологии ФГБОУ ДПО ИПК ФМБА России (28.01.2015).

Материалы диссертации представлены в 5-и научных работах, в том числе в 5-и статьях, опубликованных в определенных ВАК РФ ведущих рецензируемых научных журналах.

## **Структура диссертации**

Диссертация изложена на 120 страницах машинописного текста, состоит из введения, трех глав («Обзор литературы», «Материалы и методы», «Результаты исследований и их обсуждение»), заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений, списка литературы и приложения. Диссертация иллюстрирована 11 таблицами и 17 рисунками. Список литературы содержит 180 источников, из которых 135 отечественных авторов и 45 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 в кабинете лазерной коррекции зрения филиала №2 Федерального государственного бюджетного учреждения «3 Центральный военный клинический госпиталь им.А.А.Вишневого» Минобороны России в период 2012-2014 г.г. Всего обследовано 242 пациента зрительно-напряженного труда, профессиональная деятельность которых была непосредственно связана со зрением на расстоянии 30-40 см для чтения (корректировки) бумажного текста (руководители различных уровней с правом юридической подписи, корректоры и др.). Основным критерием включения пациентов в исследования явились: наличие ранних проявлений пресбиопии, вынуждающих первично обратиться к офтальмологу по вопросу оптической коррекции; наличие аномалий рефракции не более 3,0 дптр (по величине сферического эквивалента, близорукость не более 1,5 дптр, дальнорукость не более 2,0 дптр); наличие анизометропии не более 0,75 дптр; зрительно-напряженная, ответственная деятельность пациента, связанная с активной (не менее 4-х часов в день) работой на ближнем

(30-40см) расстоянии; отсутствие альтернативной патологии со стороны органа зрения, отсутствие выраженной соматической патологии. Проведено три серии клинических исследований. Первая серия была направлена на проведение комплексной (клинико-функциональной, офтальмо-эргономической, медико-психологической, субъективной) оценки функционального состояния зрительного анализатора пациентов с начальными проявлениями пресбиопии. Для решения поставленной задачи было обследовано 174 пациента (81%-мужчин,19%-женщин), обратившихся первично к офтальмологу по вопросу оптической коррекции для близи. Средний возраст пациентов составлял  $42,4 \pm 1,8$  года, средняя величина сферического эквивалента по группе составляла  $-1,6 \pm 0,6$  дптр. В качестве контрольной группы обследовано 68 пациентов, равнозначных по условиям профессиональной деятельности, рефракции (средняя величина сферического эквивалента  $-1,4 \pm 0,5$  дптр), которые не предъявляли астенопические жалобы вследствие несколько (статистически незначимого по сравнению с основной группой) более молодого возраста (средний возраст пациентов  $39,6 \pm 1,4$  года,  $p > 0,05$ ). Всем пациентам было выполнено комплексное обследование клинических, функциональных, эргономических, субъективных и медико-психологических показателей.

Вторая серия исследований была направлена на оценку клинической эффективности методики функциональной (физиотерапевтической) коррекции начальных проявлений пресбиопии. Под наблюдением находилось 122 пациента, отобранных из первой серии исследований по благоприятному реабилитационному потенциалу и высокой мотивации к проведению лечения (88% - мужчин, 12% - женщин; средний возраст составлял  $44,2 \pm 1,6$  года, средняя величина сферического эквивалента по группе составляла  $-1,8 \pm 0,5$  дптр). Всем пациентам был выполнен курс функциональной (физиотерапевтической) стимуляции органа зрения, комплексное обследование выполнялось до и после курса лечения.

Третья серия исследований была направлена на оценку продолжительности эффекта функциональной коррекции ранних проявлений пресбиопии с учетом динамики клинических и офтальмо-эргономических показателей, а также необходимости применения первичной очковой коррекции. Для решения поставленной задачи из всей группы пациентов второй серии было выделено три равнозначных по возрасту, состоянию рефракции, объему и характеру зрительной нагрузки вблизи подгруппы. Продолжительность диспансерного наблюдения составляла 2 года. В течение этого времени пациентам подгруппы I (26 человек) курс стимуляции выполнялся каждые 4-6 месяцев (всего 4 курса), пациентам подгруппы II (28 человек) – каждые 6-9 месяцев (всего 3 курса), пациентам подгруппы III (32 человека) – каждые 9-12 месяцев (всего 2 курса), пациентам подгруппы IV (контрольной, 36 человек) проведение повторных курсов не выполнялось. Всем пациентам после проведения физиотерапевтического воздействия (или в рамках контрольного обследования) каждые 6 месяцев выполнялось комплексное обследование

с последующим решением вопроса о необходимости постоянной оптической коррекции для близи. Объем и структура клинических исследований представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Объем и структура клинических исследований

№№ п/п	Направление исследований	Число пациентов	Количество комплексных обследований
1	Проведение комплексной (клинико-функциональной, офтальмо-эргономической, медико-психологической, субъективной) оценки функционального состояния зрительного анализатора пациентов с начальными проявлениями пресбиопии	242  174 – основная группа; 68- контрольная группа	242
2	Исследование клинической эффективности методики функциональной (физиотерапевтической) коррекции начальных проявлений пресбиопии.	122	244
3	Исследование продолжительности эффекта функциональной коррекции ранних проявлений пресбиопии с учетом динамики клинических и офтальмо-эргономических показателей, а также необходимости применения первичной очковой коррекции.	122 3 - основных 1-контрольная подгруппы	488
	Итого	242	974

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием прикладной компьютерной программы 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. Кроме того, для статистического анализа связей между переменными использовались непараметрические коэффициенты корреляций Спирмена, Гамма и Кендалла, а также показатели стандартного и пошагового дискриминантного анализов (Реброва О.Ю., 2006).

Для решения поставленных в работе задач применялась широко апробированная в клинической практике (Овечкин И.Г., 2001; Арутюнова О.В., 2003; Заворотная, С.В., 2003; Емельянов Г.А., Шукин С.Ю., 2012) комплексная методика функциональной (физиотерапевтической) стимуляции органа зрения, основанная на применении следующих офтальмологических приборов: аппарата для прямого трансклерального ИК-воздействия на цилиарную мышцу глаза «Макдэл» (воздействие мощностью 1-1,5 мВт), лазерного анализатора

рефракции «ЛАР-2» (воздействие мощностью отраженного излучения 0,6-0,9 мВт), аппарата магнитотерапевтического «Амо-Атос» (воздействие «бегущим» магнитным полем с частотой изменения 50 Гц с максимальной величиной амплитудного значения магнитной индукции в рабочем режиме на поверхности излучателя 33 ( $\pm 10\%$ ) мТл.), аппарата для тренировки аккомодации «Ручеек» (скорость движения световых стимулов на «бегущей» дорожке 1 см в сек). Необходимо подчеркнуть, что все используемые аппараты были ранее сертифицированы и разрешены к применению в медицинской практике. Продолжительность одного сеанса стимуляции составляла 30-40 мин., общее число сеансов на курс лечения составляло 12-14. При этом в отличие от применяемой стимуляции зрительного анализатора методика была усовершенствована в соответствии с общепринятыми принципами усиления физиотерапевтического воздействия (Пономаренко Г.Н., 2002; Полунин Г.С., 2012) по следующим основным положениям: прямое ИК-лазерное излучение (на аппарате «Макдэл – 009» выполнялось только на максимальном уровне воздействия; применение лазерных спеклов (на аппарате ЛАР-2» осуществлялось только на расстояниях в 33см и 1м; применение лазерных спеклов осуществлялось только бинокулярно и максимальной продолжительности воздействия; магнитотерапия выполнялась на минимальных частотных и максимальных временных уровнях воздействия; дополнительно применялась стимуляция аккомодации на аппарате «Ручеек»; в течение одного дня выполнялось два сеанса стимуляции с перерывом между сеансами не менее 4-х часов; общее число сеансов увеличено до 12-14.

Методика комплексного обследования функционального состояния зрительного анализатора включала четыре основных направления: клиническое, функциональное, офтальмоэргонимическое и субъективное. Клиническое обследование основывалось на стандартном измерении остроты зрения вблизи (табличным методом), определении рефракции (субъективным и объективным методами), измерении резервов аккомодации (по стандартной методике с использованием отрицательных стекол), а также проведение объективной аккомодографии на приборе «Righton Speedy-«I» с регистрацией коэффициентов аккомодационного ответа, роста аккомодограммы и уровня микрофлюктуаций. Базовой методикой назначения (или не назначения) первичной очковой коррекции явилось общепринятое в офтальмологической практике предъявление стандартного теста №4 (острота зрения 0,7) таблицы для исследования остроты зрения для близи. При бинокулярном чтении текста вопрос о назначении очков откладывался, при невозможности чтения назначалась очковая коррекция.

Функциональное обследование было направлено на оценку уровня функционирования нейрорецепторного (сенсорного) отдела зрительного анализатора и основывалось на методе кампиметрии, реализованном с использованием специальной компьютерной программы

«Окуляр» (Нестерюк Л.И., 2003) и исследовании частотно-контрастных характеристик зрительной системы с помощью специального атласа по визоконтрастопериметрии.

Офтальмо-эргономическое обследование основывалось на применении бинокулярно на расстоянии 30-50 см от глаза (с использованием специального мини-экрана) компьютерных программ «Апком» и «Окуляр-комплекс» (Нестерюк Л.И., Прокофьев А.Б., 2002), при этом оценивались следующие психофизиологические показатели зрительной работоспособности: зрительная продуктивность, время простой сенсомоторной реакции, качество зрительного поиска и точность сопровождающего слежения. Наряду с этим, применялся тест, имитирующего прецизионные работы (ИПР-тест, Филатов А.В., 2011), а также методика дозированного чтения (Овечкин И.Г. с соавт., 2003).

Исследование субъективного статуса выполнялось на основе специальных опросников, оценивающих выраженность астенопии и уровень субъективного психофизиологического зрительного статуса, в качестве базового метода медико-психологического обследования, направленного на определение уровня психологической дезадаптации пациента, применялись тест СМОЛ (Сокращенный Многофакторный Опросник для исследования Личности) и Шкалы реактивной Тревоги и личностной Тревожности (Зверев Л.П. с соавт., 1996; Зайцев В.П., 2008). Наряду с этим, субъективная оценка включала необходимость назначения оптической коррекции для близости, при этом пациент оценивал данное утверждение по шкале от 0 (не требуется коррекция) до 10 (крайне необходима коррекция) баллов.

### **Результаты работы и обсуждение**

Результаты комплексной оценки функционального состояния зрительного анализатора пациентов с начальными проявлениями пресбиопии свидетельствуют о выраженных, статистически значимых ( $p < 0,05$ ) изменениях (по сравнению с контрольной группой), выражающихся снижением остроты зрения вблизи (на 0,11 отн.ед.), частотно-контрастных характеристик (на 5,1%), показателей объективной аккомодографии (на 22,2%-42,3%), уровня зрительной работоспособности (на 47,8%) применительно к сложным видам операторской деятельности (по типу «выбор сигнала из нескольких – оценка соотношения сигналов – ответ»), а также ухудшением субъективного состояния по показателям выраженности астенопии (на 85,3%) и субъективного психофизиологического статуса (на 13,5%). В этой связи следует особо подчеркнуть результаты медико-психологического тестирования, представленных на рисунках 1,2.

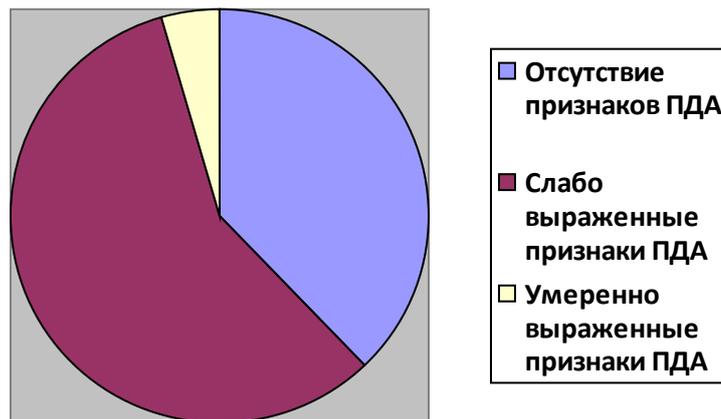


Рисунок 1 - Распределение пациентов основной группы по наличию признаков психологической дезадаптации (ПДА), в % от общего числа пациентов



Рисунок 2 - Распределение пациентов контрольной группы по наличию признаков психологической дезадаптации (ПДА), в % от общего числа пациентов

Полученные данные свидетельствуют, что в основной группе лишь у 38% пациентов не было выявлено нарушения психологической адаптации. У пациентов контрольной группы данный показатель составлял 62%. Таким образом, в основной группе пациентов отмечается существенное ухудшение уровня психологического статуса пациентов. Данное положение подтверждается статистически значимыми различиями в показателях ИПУПА (на 9,2%,  $p < 0,05$ ) и уровня реактивной тревожности (на 11,2%,  $p < 0,05$ ) при отсутствии различий по показателю личностной тревожности пациента (3,1%,  $p > 0,05$ ). Наряду с этим, выявлены выраженные, статистически значимые различия по субъективному показателю выраженности астенопии, который у пациентов основной группы был на 85,3% выше, чем в контрольной группе

( $p < 0,001$ ). Кроме того, у пациентов контрольной группы отмечается более высокий уровень субъективного психофизиологического статуса (на 13,5%,  $p < 0,01$ ). Следует особо отметить высокую взаимосвязь показателя ИПУПА с выраженностью астенопии и необходимостью первичной оптической коррекции для близи ( $K_{\text{корр.}} = 0,89$  и  $0,81$ ,  $p < 0,01$  соответственно).

Обсуждая полученные результаты, следует, в первую очередь, подчеркнуть два принципиальных положения. Первое связано с тем, что в настоящее время все более актуальными признаются нарушения психологической адаптации, связанные, с реакцией на стресс, так как именно данные функциональные нарушения могут возникать у практически здоровых (в психическом плане) людей вследствие различных психотравмирующих ситуаций, связанных, в первую очередь, с условиями профессиональной деятельности (Зайцев В.И., Айвазян Т.А., 2008). Второе положение определяет возрастающий интерес практикующих офтальмологов к оценке психологического статуса пациента (Трубилин В.Н., Щукин С.Ю., 2012). Проведенное в рамках настоящей работы медико-психологическое тестирование показало, что у пациентов зрительно-напряженного труда с ранними проявлениями пресбиопии отмечаются (по сравнению с контрольной группой) выраженное ухудшение психологического статуса, проявляющееся более высокой (на 26%) вероятностью возникновения признаков психологической дезадаптации, а также отрицательной динамикой показателя ИПУПА и шкалы реактивной тревожности пациента, отражающей уровень «тревожности» в настоящий период времени (при этом не выявлены различия в показателе личностной тревожности, отражающим личностно обусловленный уровень «тревожности» пациента). Сопоставляя изложенные данные с различиями в показателе выраженности астенопии, представляется достаточно очевидной взаимосвязь возникших вследствие ранних проявлений пресбиопии субъективных зрительных нарушений и отрицательной динамики психологического статуса пациента. Следует подчеркнуть, что полученные результаты могут являться предметом для дискуссии с позиций возможного многофакторного влияния на психологический статус пациента. В тоже время, представленные в методической части настоящей работы критерии включения пациентов в исследование (отсутствие соматической патологии, ответственный характер профессиональной деятельности и др.) а также выраженные, статистически значимые различия оцениваемых показателей в основной группе по сравнению с контрольной, обеспечивают, с нашей точки зрения, необходимую корректность и достоверность полученных результатов.

Результаты динамики исследуемых показателей клинико-функционального состояния зрительного анализатора до и после курса функциональной (физиотерапевтической) коррекции представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика исследуемых показателей клинико-функционального состояния зрительного анализатора после проведения курса функционального (физиотерапевтического) лечения (M±m)

Показатель	До лечения	После лечения	p
Острота зрения для близи, отн.ед.	0,52±0,04	0,66±0,06	<0,05
Величина резервов аккомодации, дптр	1,26±0,18	1,44±0,16	>0,05
Коэффициент аккомодационного ответа, отн.ед.	0,03±0,01	0,11±0,01	<0,05
Коэффициент роста аккомодограммы, отн.ед.	0,14±0,02	0,24±0,02	<0,05
Коэффициент микрофлюктуация, отн.ед.	50,7±0,9	54,8±0,7	<0,05
Коэффициент выраженности астенопии, баллы	65,6±2,6	31,8±2,8	<0,01
Пороги яркостной чувствительности, отн.ед.	20,6±0,6	17,2±0,4	<0,05
Частотно-контрастные характеристики зрительной системы (сохранность зрительных функций, %, среднее по всем таблицам)	85,4±0,4	89,6±0,4	<0,05

Полученные данные свидетельствуют, что после проведения курса функциональной коррекции отмечается повышение остроты зрения вблизи (в среднем, на 0,14 отн.ед.,  $p < 0,05$ ), частотно-контрастных характеристик (на 4,9%,  $p < 0,05$ ), при этом резервы аккомодации увеличились в среднем на 14,3 % ( $p > 0,05$ ). Применительно к методике объективной аккомодографии установлено, что стимуляция органа зрения приводит к статистически значимому ( $p < 0,05$ ) повышению коэффициента аккомодационного ответа (КАО, на 0,08 отн.ед.), отображающего степень напряжения цилиарной мышцы глаза на аккомодационный стимул; коэффициента роста аккомодограммы (КР, на 71,4%), отображающего устойчивость аккомодационного ответа; коэффициента микрофлюктуаций (КМФ, на 8,1%), отображающего высокочастотный компонент аккомодационных микрофлюктуаций цилиарной мышцы. Изложенные положения иллюстрирует следующий клинический пример, изображенный на рисунках 3,4,5, свидетельствующий, что проведение физиотерапевтической коррекции зрения обеспечивает принципиальные положительные изменения в функциональном состоянии аккомодационной системы глаза от отсутствия аккомодационного ответа до лечения и практически нормальной аккомодограммы после проведения курса стимуляции. Наряду с этим, полученные данные свидетельствуют о выраженной положительной динамике порогов яркостной чувствительности, которые в среднем снизились после лечения в среднем на 16,5% ( $p < 0,05$ ). Клинический пример положительной динамики указанного показателя представлен на рисунке 6.

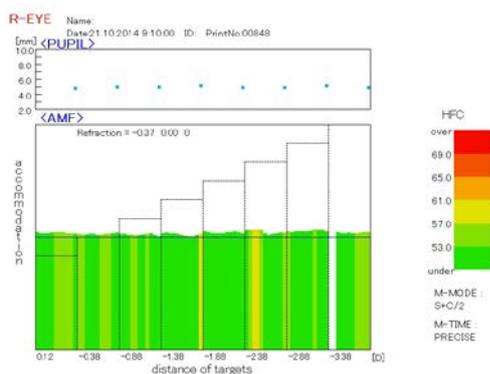


Рисунок 3 – Аккомодограмма пациента Г-го, 42 года перед курсом стимуляции. Отмечается полное отсутствие аккомодационного ответа (цветовые столбцы) в соответствии с предъявляемым стимулом (контурные столбцы) с отсутствием микрофлюктуаций аккомодации (палитра аккомодограммы представлена исключительно зеленым цветом). КАО=0,02; КР=0,08;КМФ=49,8

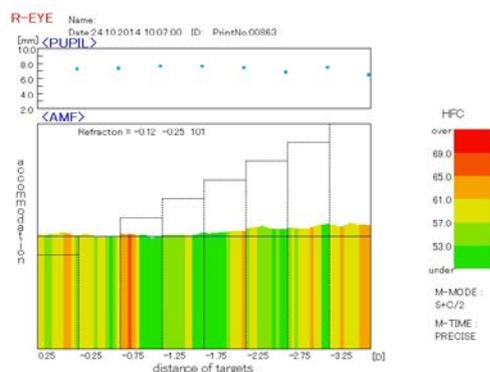


Рисунок 4 – Аккомодограмма пациента Г-го, 42 года после 8 сеансов стимуляции. Отмечается отсутствие аккомодационного ответа, палитра аккомодограммы представлена преимущественно желто-зеленым цветом, что свидетельствует о появлении четких микрофлюктуаций аккомодации, КАО=0,04; КР=0,14;КМФ=52,7

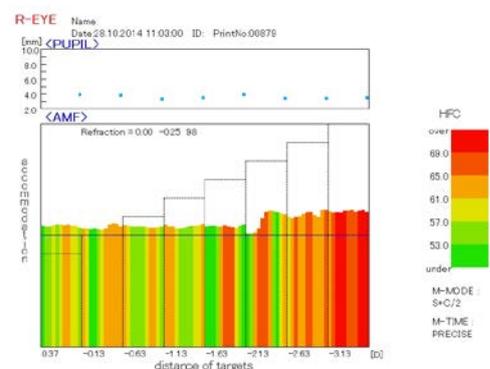
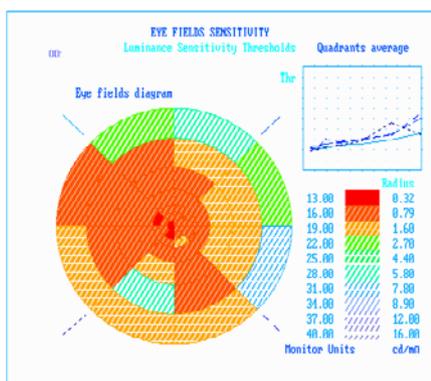
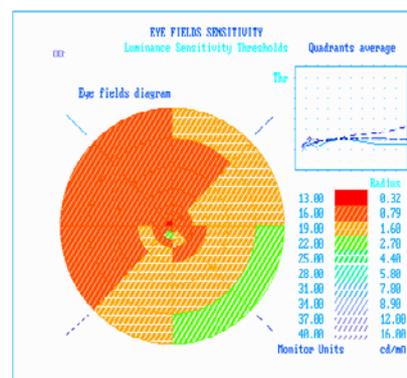


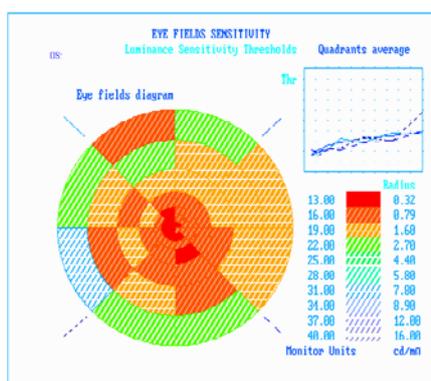
Рисунок 5 – Аккомодограмма пациента Г-го, 42 года после окончания (14 сеансов) стимуляции. Отмечается появление аккомодационного ответа с определенным ростом аккомодограммы, палитра представлена разными цветами (красным – в зоне максимального напряжения аккомодации), что в целом соответствует близкой к «нормальной» возрастной аккомодограмме, КАО=0,10; КР=0,29;КМФ=56,6



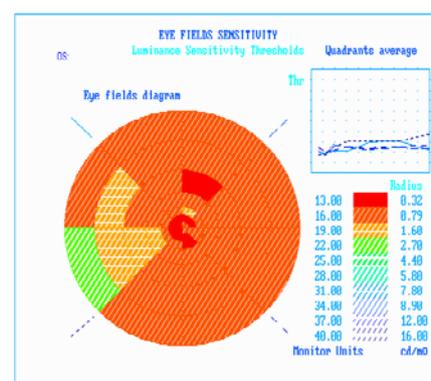
До курса стимуляции (OD)



После курса стимуляции (OD)



До курса стимуляции (OS)



После курса стимуляции (OS)

Рисунок 6 – Клинический пример динамики порогов яркостной чувствительности пациента Ш-ва, 42 лет до и после курса стимуляции

В этой связи следует подчеркнуть, что результаты обследования выражаются показателем порогов яркостной чувствительности, которые отображены в виде цветовой гаммы от низких (красный-розовый-коричневый цвета и т.д.), соответствующих высокой яркостной чувствительности глаза, до высоких порогов (фиолетовый – синий – зеленый цвета и т.д.), соответствующих низкой яркостной чувствительности глаза. Анализ данных после курса стимуляции свидетельствует о существенном повышении яркостной чувствительности рецепторов сетчатой оболочки глаза, особенно на периферии, что в целом, привело к общему выравниванию порогов яркостной чувствительности. При этом особенно важно подчеркнуть выявленный факт выравнивания порогов, что, согласно методическим основам данного исследования, свидетельствует о стабилизационном характере физиотерапевтического воздействия на уровень функционирования рецепторов сетчатой оболочки глаза.

Обсуждая полученные клинические результаты, следует отметить, что основными и хорошо известными методами самокоррекции начальных проявлений пресбиопии являются увеличение освещенности и (или) «отодвигание» текста от глаз до максимально возможного расстояния.

Согласно полученным данным динамики параметров объективной аккомодографии и порогов яркостной чувствительности глаза, положительные эффекты функциональной коррекции зрения в полном объеме отображают возможные механизмы самокоррекции начальных проявлений пресбиопии.

Результаты динамики офтальмо–эргономических показателей свидетельствуют о статистически значимой положительной динамике (на 44,1%,  $p < 0,05$ ) показателя точности сопровождающего слежения (как наиболее сложного вида предъявляемой пациенту зрительной работы) при наличии тенденции к повышению качества зрительного поиска (на 6,9%,  $p > 0,05$ ). Следует отметить положительные изменения качества выполнения ИПР-теста (повышение на 24% вероятности успешного выполнения теста и на 22% вероятности возникновения дискомфорта). Особо следует отметить существенное (на 23,9%,  $p < 0,05$ ) снижение выраженности субъективных проявлений астенопии после дозированного чтения стандартного текста. Наряду с этим, полученные данные свидетельствуют о снижении (в среднем по группе) интегрального показателя уровня психологической дезадаптации пациента на 18,2% ( $p < 0,01$ ) и улучшение субъективного статуса пациента, выражающееся снижением выраженности астенопических жалоб (в 2,1 раза,  $p < 0,001$ ) и повышением субъективного психофизиологического статуса (на 11,8%,  $p < 0,01$ ). Представленные результаты отражают клиническую эффективность методики функциональной коррекции зрения по офтальмо–эргономическим и субъективным показателям.

Особого рассмотрения требуют результаты необходимости назначения очковой коррекции для близи до и после курса лечения, представленные на рисунках 7,8. Полученные данные свидетельствуют, что до проведения курса стимуляции распределение пациентов по подгруппам составляло 74% (коррекция необходима); 14% (коррекция не выполняется по медицинским показаниям); 12% (коррекция не выполняется по личностным показаниям). После проведенного лечения данное соотношение составляло 31%; 57%; 12%. Представляется достаточно очевидным, что 12% подгруппы III составляют пациенты, отвергающие собственно факт ношения очков, что определяет низкий реабилитационный потенциал функционального лечения данной категории пациентов. В тоже время следует подчеркнуть, что функциональная (физиотерапевтическая) коррекция зрения позволила (на основании обследования после лечения) принципиально снизить вероятность назначения первичной очковой коррекции с 74% до 31% (на 43%).



Рисунок 7 - Распределение пациентов основной группы по назначению первичной очковой коррекции для близи до курса функциональной коррекции зрения

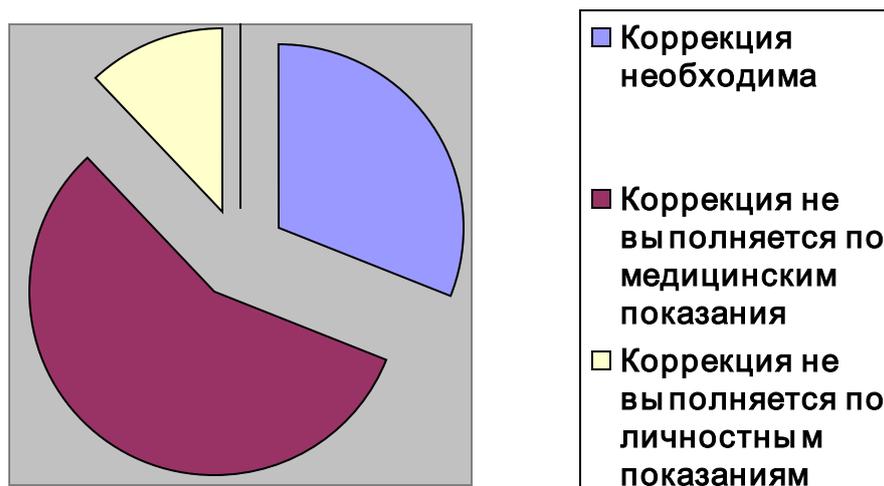


Рисунок 8 - Распределение пациентов основной группы по назначению первичной очковой коррекции для близи после курса функциональной коррекции зрения

Результаты диспансерного наблюдения позволили сформулировать заключение о необходимости проведения курсов функциональной стимуляции органа зрения пациентам с ранними проявлениями пресбиопии не реже, чем в один раз в 6 месяцев. При соблюдении данных условий в 48% случаев отмечается отсутствие показаний к первичной очковой коррекции в течение 24 месяцев диспансерного наблюдения. По-нашему мнению сохранение

достаточно большого контингента пациентов зрительно-напряженного труда без первичного назначения очковой коррекции для близи является (с учетом выявленных в первой серии исследований медико-психологических аспектов) основным положительным аспектом настоящей работы.

Наряду с этим, при проведении корреляционного анализа были выявлено два персонализированных показателя, прогнозирующих назначение первичной очковой коррекции для близи, к числу которых относятся параметры объективной аккомодографии (коэффициент аккомодационного ответа, коэффициент микрофлюктуаций,  $K_{\text{корр.}} = 0,76-0,79$  соответственно). Дальнейший анализ показал, что проведение физиотерапевтического воздействия представляется прогностически перспективным при следующих числовых значениях:

- коэффициент аккомодационного ответа – не менее 0,05 отн.ед.;
- коэффициент микрофлюктуаций – не менее 56 отн.ед.

Таким образом, практическое применение методики функциональной (физиотерапевтической) коррекции зрения пациентам с начальными проявлениями пресбиопии сопровождается выраженным повышением уровня функционирования зрительного анализатора по клинично-функциональным, офтальмо-эргономическим и субъективным показателям, что в целом обеспечивает существенное снижение вероятности назначения первичной очковой коррекции для близи.

## **ВЫВОДЫ**

1. Результаты комплексной оценки функционального состояния зрительного анализатора пациентов с начальными проявлениями пресбиопии свидетельствуют о выраженных изменениях (по сравнению с равнозначной по рефракции, условиям профессиональной деятельности и несколько (статистически незначимого) более молодого возраста контрольной группой пациентов, не предъявлявших астенопические жалобы), выражающихся снижением остроты зрения вблизи (на 0,21 отн.ед.,  $p < 0,05$ ), частотно-контрастных характеристик (на 5,1%,  $p < 0,05$ ), показателей объективной аккомодографии (на 22,2%-42,3%,  $p < 0,05$ ), уровня зрительной работоспособности (на 47,8%,  $p < 0,01$ ) применительно к сложным видам операторской деятельности (по типу «выбор сигнала из нескольких – оценка соотношения сигналов – ответ»), а также ухудшением субъективного состояния по показателям

выраженности астенопии (на 85,3%,  $p < 0,001$ ) и субъективного психофизиологического статуса (на 13,5%,  $p < 0,01$ ).

2. Возникновение начальных проявлений пресбиопии сопровождается выраженным ухудшением психологического статуса пациента, что подтверждается более высокой (на 26% по сравнению с контрольной группой) частотой возникновения признаков психологической дезадаптации, проявляющихся повышением интегрального показателя уровня психологической дезадаптации и реактивной тревожности пациента (на 9,2% - 11,2%,  $p < 0,05$ ) и непосредственно связанных с выраженностью астенопии и необходимостью первичной оптической коррекции для близи ( $K_{\text{корр.}} = 0,89$  и  $0,81$ ,  $p < 0,01$  соответственно).

3. Клинико-функциональная эффективность методики физиотерапевтической коррекции начальных проявлений пресбиопии определяется повышением остроты зрения вблизи (в среднем, на 0,14 отн.ед.,  $p < 0,05$ ), частотно-контрастных характеристик зрительной системы (на 4,9%,  $p < 0,05$ ), показателей объективной аккомодографии (коэффициента аккомодационного ответа на 0,08 отн.ед., коэффициента роста аккомодограммы на 71,4%, коэффициента микрофлюктуаций на 8,1%,  $p < 0,05$ ), яркостной чувствительности на 16,5% ( $p < 0,05$ ), что в целом позволяет на 43% снизить вероятность назначения первичной очковой коррекции для близи.

4. Результаты оценки эффективности методики функциональной (физиотерапевтической) коррекции зрения у пациентов с начальными проявлениями пресбиопии свидетельствуют о выраженной положительной динамике офтальмо-эргономических и медико-психологических показателей, что проявляется повышением точности сопровождающего слежения (на 44,1%,  $p < 0,05$ ), вероятности успешного качества выполнения теста, имитирующего прецизионные работы (на 24%,  $p < 0,05$ ), субъективного психофизиологического статуса (на 11,8%,  $p < 0,05$ ), снижением выраженности астенопических жалоб (в 2,1 раза,  $p < 0,001$ ), проявлений астенопии после дозированного чтения стандартного текста (на 23,9%,  $p < 0,05$ ), что в целом позволяет на 40% снизить уровень психологической дезадаптации пациента.

5. Результаты корреляционного анализа между назначением очковой коррекции для близи и клиническими, функциональными и субъективными параметрами зрительной системы пациента в течение 24 месяцев диспансерного наблюдения выявили в качестве персонализированных показателей, прогнозирующих назначение первичной очковой коррекции для близи, параметры объективной аккомодографии (коэффициент аккомодационного ответа, коэффициент микрофлюктуаций,  $K_{\text{корр.}} = 0,76-0,79$  соответственно).

6. Практическое применение (каждые 6 месяцев) методики функциональной (физиотерапевтической) коррекции пациентам зрительно-напряженного труда с начальными

проявлениями пресбиопии обеспечивает в 48% случаев отсутствие показаний к первичной очковой коррекции в течение 24 месяцев диспансерного наблюдения.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. В целях лечения начальных проявлений пресбиопии у пациентов зрительно-напряженного труда целесообразно применять методику функциональной (физиотерапевтической) коррекции, основанную на применении следующих офтальмологических приборов: аппарата для прямого трансклерального ИК-воздействия на цилиарную мышцу глаза «Макдэл» (воздействие мощностью 1-1,5 мВт), лазерного анализатора рефракции «ЛАР-2» (воздействие мощностью отраженного излучения 0,6-0,9 мВт), аппарата магнитотерапевтического «Амо-Атос» (воздействие «бегущим» магнитным полем с частотой изменения 50 Гц с максимальной величиной амплитудного значения магнитной индукции в рабочем режиме на поверхности излучателя 33 ( $\pm 10\%$ ) мТл.), аппарата для тренировки аккомодации «Ручеек» (скорость движения световых стимулов на «бегущей» дорожке 1 см в сек). При этом следует учитывать следующие особенности применения методики: прямое ИК-лазерное излучение (на аппарате «Макдэл – 009») выполняется только на максимальном уровне воздействия; применение лазерных спеклов (на аппарате ЛАР-2») осуществлялось только на расстояниях в 33см и 1м; применение лазерных спеклов осуществляется только бинокулярно и максимальной продолжительности воздействия; магнитотерапия (на аппарате «Амо-Атос») выполняется на минимальных частотных и максимальных временных уровнях воздействия; дополнительно применяется стимуляция аккомодации на аппарате «Ручеек»; в течение одного дня выполняется два сеанса стимуляции с перерывом между сеансами не менее 4-х часов; общее число сеансов составляет 12-14.

2. Проведение курсов функциональной (физиотерапевтической) стимуляции выполняется с периодичностью в 6 месяцев.

3. Проведение физиотерапевтического воздействия представляется достаточно перспективным при следующих числовых значениях персонализированных информативных показателей объективной аккомодографии: коэффициент аккомодационного ответа – не менее 0,05 отн.ед.; коэффициент микрофлюктуаций – не менее 56 отн.ед.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Овечкин, И.Г. Медико-психологические особенности пациентов с начальными проявлениями пресбиопии / И.Г.Овечкин, Е.И.Беликова, **Н.Н.Агафонов**, А.А.Кожухов, В.Е.Юдин // **Современная оптометрия.-2014.-№9.-С.39-42.**
2. Овечкин, И.Г. Исследование эффективности функциональной коррекции начальных проявлений пресбиопии у пациентов зрительно-напряженного труда / И.Г.Овечкин, **Н.Н.Агафонов**, В.Е.Юдин // **Офтальмология.-2014.-Т.11,№4.-С.68-74.**
3. Юдин, В.Е. Применение остеопатических технологий в целях функциональной коррекции зрения пациентов – операторов зрительно-напряженного труда / В.Е.Юдин, И.Г.Овечкин, **Н.Н.Агафонов**, Е.К.Азарова, В.В.Матвиенко // **Современная оптометрия.-2015.-№1.-С.30-33.**
4. Овечкин, И.Г. Эффективность современных методов функциональной и хирургической коррекции аккомодационно-рефракционных нарушений у лиц зрительно-напряженного труда // И.Г.Овечкин, В.Е.Юдин, **Н.Н.Агафонов**, Т.С.Кузнецова // **Военно-медицинский журнал.-2015.-Т.336, №1.-С.59-60.**
5. Овечкин, И.Г. Применение функциональной коррекции органа зрения пациентам-операторам зрительного профиля с позиций современных требований к медицинской реабилитации / И.Г.Овечкин, **Н.Н.Агафонов**, Г.А.Емельянов, Н.И.Овечкин, В.Е.Юдин // **Российский офтальмологический журнал.-2015.-Т8,№1.-С.84-90.**

## Список сокращений

ИПР-тест - тест, имитирующий прецизионные работы

ИПУПА - интегральный показатель уровня психологической адаптации

КАО - коэффициент аккомодационного ответа

КВА - коэффициент выраженности астенопии

КМФ - коэффициент уровня микрофлюктуаций

КР – коэффициент роста аккомодограммы

ПЯЧ – пороги яркостной чувствительности

тест СМОЛ - Сокращенный Многофакторный Опросник для исследования Личности

СПС - субъективный психофизиологический статус

ЧКХ – частотно-контрастные характеристики зрительной системы

ШТТ - Шкалы реактивной Тревоги и личностной Тревожности