

УДК 617.55-006.04-085.831.6-02-06-001.2:615.849.1

## КВАНТОВАЯ МЕДИЦИНА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЛУЧЕВЫХ ПОРАЖЕНИЙ ОРГАНОВ МАЛОГО ТАЗА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Шейко Е.А., Родионова О.Г., Шихлярова А.И., Вошедский В.И.,  
Триандафилиди Е.И., Быкадорова О.В.

*ФГБУ «Ростовский НИИ Онкологический институт» МЗ России, Ростов-на-Дону,  
e-mail: rnioi@list.ru*

В работе представлен обзор литературы, посвященный исследованиям эффективности использования низкоинтенсивного квантового излучения оптического диапазона при лечении постлучевых поражений органов малого таза. Рассмотрена сущность метода низкоинтенсивной фототерапии, возможные ее механизмы и общие перспективы развития метода в целях лечения и профилактики постлучевых повреждений органов малого таза.

**Ключевые слова:** Низкоинтенсивная фототерапия, лучевые поражения, онкология, малый таз

## QUANTUM MEDICINE FOR THE TREATMENT OF RADIATION DAMAGE TO THE PELVIC ORGANS (LITERATURE REVIEW)

Sheiko E.A., Rodionova O.G., Shihlyarova A.I., Voshedsky V.I.,  
Triandafilidis E.I., Bykadorova O.V.

*FGBU «Rostov Research Cancer Institute», the Ministry of Health of Russia, Rostov-on-Don,  
e-mail: rnioi@list.ru*

This paper presents a review of the literature devoted to research the effectiveness of the use of low-intensity radiation quantum optical range in the treatment of post-radiation lesions of the pelvic organs. The essence of the method of low-intensity phototherapy, its possible mechanisms and general perspectives of the development of a method for the treatment and prevention of post-radiation damage to the pelvic organs were considered.

**Keywords:** low-intensity phototherapy, radiation damage, cancer, pelvis

Заболеваемость злокачественными опухолями малого таза (рак мочевого пузыря, предстательной железы, шейки и тела матки, прямой кишки) в последние годы продолжает оставаться на высоком уровне [1, 2, 8, 10, 14, 30]. В общей структуре онкологических заболеваний опухоли малого таза составляют более 25% в совокупности [14, 24]. Одно из первых мест в структуре заболеваемости у мужчин занимает рак предстательной железы (РПЖ), значительно распространён рак мочевого пузыря (РМП), который составляет 40-50% всех онкоурологических заболеваний, со среднегодовым темпом прироста в 1,46% [8]. Удельный вес РПЖ составил – 9,7%, РМП 4,5%; новообразований прямой кишки, ректосигмоидного соединения и ануса – 5,2%, ободочной кишки – 5,7%. Стандартизованный показатель заболеваемости у мужчин в 2010 г. РПЖ составил 11,46 на 100 тысяч мужского населения, по величине прироста стандартизованных показателей занимал 1-е место в России – 61,2% [8, 10].

В структуре общей онкологической заболеваемости опухоли женских половых органов составляют 14-29%. [14] Наибольший удельный вес в структуре онкологической заболеваемости женщин имеют

злокачественные новообразования органов репродуктивной системы (37,3%), при этом опухоли половых органов составляют 17,3% всех злокачественных новообразований у женщин. Удельный вес рака тела матки (РТМ) – 7,3%, рака шейки матки (РШМ) – 7,2%, рака яичников (РЯ) – 4,9%, рака прямой кишки, ректосигмоидного соединения, ануса – составил 4,7%. Стандартизованный показатель заболеваемости в 2010 г. РТМ, РШМ, РЯ составил 15,6; 13,7; 12,3 (соответственно) случаев на 100 тысяч женского населения [24].

Колоректальный рак занимает в структуре заболеваемости злокачественными новообразованиями в России 3-е место [8, 6].

Ведущим методом лечения злокачественных новообразований органов малого таза является лучевая терапия (ЛТ), которую используют как самостоятельный вид лечения, так и в комбинации с хирургическими, химиотерапевтическими, гормональными и другими методами лечения [13, 38, 58]. В настоящее время частота применения лучевой терапии у онкологических больных существенно возросла. Почти у 90% больных раком шейки матки применяется лучевое лечение. При этом у большинства (75-80%) заболевших лучевая терапия ис-

пользуется в качестве самостоятельного метода [48]. На поздних стадиях развития рака органов малого таза лучевая терапия подчас остается единственным методом лечения, позволяющим продлить жизнь пациента и улучшить ее качество [54]. При отсутствии метастазов в региональные лимфатические узлы лучевая терапия позволяет добиться полной или частичной регрессии опухоли в среднем в 70-75% случаев (РТМ, РШМ, РПЖ, в меньшей степени-РМП и прямой кишки) [53, 54].

При проведении лучевой терапии опухолей органов малого таза воздействию подвергаются также и окружающие нормальные органы и ткани [4]. Несмотря на совершенствование методик планирования и проведения лучевой терапии, ее применение по-прежнему сопровождается осложнениями, иногда довольно тяжелыми, что вынуждает делать незапланированные перерывы в ходе курса лучевой терапии, иногда отказываться от дальнейшего лечения. В среднем у 20% больных [5] после ЛТ формируются лучевые повреждения органов малого таза: мочевого пузыря, прямой кишки, влагалища и т.д.

Лучевые повреждения – патологические изменения в организме, органах и тканях, развивающиеся в результате воздействия ионизирующего излучения. При проведении лучевой терапии отмечаются общие и местные лучевые повреждения. Местные лучевые повреждения в области локального облучения делят на ранние и поздние. К ранним лучевым повреждениям относят изменения, развившиеся в процессе проведения лучевой терапии и в течение 100 дней после ее окончания. Лучевые повреждения, которые появляются позже 3 мес, часто спустя многие годы после лучевой терапии, называют поздними, или отдаленными, последствиями облучения [15, 17, 25, 31, 35].

Рекомендации МКРЗ определяют допустимый уровень частоты лучевых повреждений при проведении лучевой терапии – не более 5%. В процессе проведения лучевого лечения могут появиться лучевые реакции – изменения, которые проходят в течение 2-4 нед часто без лечения. У части больных отмечаются только ранние или только поздние местные лучевые повреждения. Клиническое проявление и течение лучевых повреждений обусловлены величиной и распределением во времени суммарной поглощенной дозы, а также толерантностью тканей в облучаемом объеме и индивидуальной чувствительностью. Появление ранних лучевых повреждений связывают с функциональными нарушениями кровообращения, радиационной гибелью клеток

и снижением процессов репарации в окружающих опухоль здоровых тканях. Ранние повреждения в малой степени зависят от величины дозы за фракцию, имеют значение отношения  $\alpha/\beta$  более 10 Гр, при этом укорочение общего времени курса облучения ведет к возрастанию их частоты и степени тяжести. Но ранние повреждения могут быстро регрессировать. Их появление не всегда свидетельствует о возникновении со временем поздних лучевых повреждений. При развитии поздних лучевых повреждений выявляются морфологические изменения кровеносных и лимфатических сосудов. Постепенно эти изменения приводят к облитерации и тромбозу сосудов, склеротическим и другим изменениям. Появление поздних лучевых повреждений, возникающих спустя 3 мес и более после окончания лечения, зависит от дозы за фракцию, характеризуется значением отношения  $\alpha/\beta$  от 1 до 5 Гр и не имеет связи с длительностью курса облучения. Поздние лучевые повреждения требуют лечения. Уровень необходимых туморцидных доз зачастую превышает уровень толерантности окружающих опухоль тканей и органов. К основным факторам, влияющим на возникновение и степень тяжести лучевых повреждений, относятся величина и мощность поглощенной дозы; режим фракционирования дозы; объем облучаемых здоровых тканей; исходное состояние организма, облучаемых тканей – сопутствующие заболевания [35, 41, 44, 46].

Лучевые повреждения мочевыводящих путей при лечении онкологических заболеваний органов малого таза представляют большую проблему современной онкологии, в частности онкоурологии. К лучевым повреждениям (осложнениям) относятся органические и функциональные изменения органов и тканей, которые требуют специального лечения. Лучевые циститы – наиболее частые осложнения со стороны мочевыделительной системы. Самыми тяжелыми осложнениями являются пузырно-влагалищные свищи, а также сужения мочеточников и акклюзия рубцового характера. Лучевые повреждения нижних отделов мочевыводящих путей составляют основу лучевых осложнений у онкогинекологических и онкоурологических больных и определяют их качество жизни. Частота лучевых осложнений, по данным различных авторов, составляет 5-10%, достигая в некоторых клиниках 45-50%. Такой разброс указанных показателей связан, прежде всего, с отсутствием единых критериев оценки лучевых поражений. Так, в некоторых работах учитываются лишь тяжелые (язвенные и фистульные) лучевые повреждения, и частота

их составляет от 0,4-5,5% до 9-11%. В тех клиниках, где регистрируются все осложнения лучевой терапии, включая катаральные изменения, частота лучевых повреждений колеблется от 14-35% до 45-63%. Таким образом, ранние лучевые повреждения отмечаются у 6% – 76%, поздние – у 5 – 50% больных [39, 45, 47, 55, 56].

Проведение лучевой терапии злокачественных новообразований органов брюшной полости и малого таза у части больных приводит к развитию поздних лучевых повреждений кишечника (нарушения моторики, образование телеангиэктазий, эрозий, язв и свищей, кровотечение кишечника, мальабсорбция, стриктуры, суживающие просвет кишечной трубки и др.). Выявляются они не ранее чем через 3 мес после окончания курса лучевой терапии, отличаются упорным, торпидным течением с периодами обострения, ремиссии и требуют неоднократного стационарного лечения. [72, 73]. Частота поздних лучевых повреждений кишечника составляет от 1 до 14,7%. Таким образом, часть больных, излеченных от злокачественного новообразования, приобретает новое заболевание, существенно снижающее качество жизни и требующее энергичного лечения. Перенесенные ранее заболевания органов брюшной полости (дизентерия, брюшной тиф, хронические колиты, холецистопанкреатиты), а также гипертоническая болезнь, сахарный диабет и др., являются факторами, предрасполагающими к возникновению такой реакции кишечника на облучение [11, 40, 48].

Необходимо подчеркнуть, что у больных раком шейки матки, излеченных с помощью лучевой терапии в самостоятельном виде или в комбинации ее с другими видами специального лечения, лучевые реакции и осложнения со стороны прямой кишки и мочевого пузыря составляют основу постлучевой патологии и, в среднем, выявляются у 20-30% пациенток. Так, по данным различных авторов частота поздних лучевых осложнений со стороны расположенных вблизи с маткой окружающих органов и тканей составляет, в среднем, от 5 до 10%, достигающих в некоторых наблюдениях до 45-50% [35, 37, 38].

Для уменьшения частоты и выраженности постлучевых осложнений некоторыми авторами использовалось низкоинтенсивное видимое и БИК излучение [12, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 59].

Светолечение занимает особое место среди немедикаментозных способов лечения ЛП. По современным представлениям, свет имеет свойства, как электромагнитной волны, так и потока частиц-фотонов [33,

34]. Волновые свойства света проявляются в явлениях, связанных с его распространением, а корпускулярные – при взаимодействии светового потока с веществом, определяя фотоэлектрические, фотохимические, фотоиндуцированные эффекты [26, 29, 36].

Основной характеристикой волновых свойств света является частота колебаний и связанная с ней длина волны в вакууме. Между длиной волны и величиной энергии кванта существует обратная зависимость: чем короче длина света, тем больше энергия ее кванта. Монохроматическим излучением считается такое излучение, в котором длины составляющих его волн различаются не более чем на десятые доли нанометра. Излучение, состоящее из волн различной длины, называют сложным [33, 42].

Большая роль во внедрении светолечения в практику онкологии принадлежит результатам экспериментальных исследований. Существует множество работ, посвященных изучению эффективности воздействия низкоинтенсивного излучения оптического диапазона на культуры опухолевых клеток, животных с экспериментальными опухолями, на клетки крови, выделенные от опухоленосителей [28, 77]. Прямой цитотоксический эффект и торможение роста клеток лимфосаркомы Плисса [60], K562 [66] и саркомы 45[68], гепатомы 22a [57], меланомы [75], остеосаркомы [78] был получен исследователями при облучении культуры опухолевых клеток оптическим излучением различного спектра [80]. Было установлено также, что оптическое излучения красного спектра, в определенном коридоре доз, не только не оказывает повреждающего эффекта на клетки крови, взятых от онкологических больных, но предотвращает или уменьшает их повреждение цитостатиками [61,63,64], а также повышать активность натуральных киллеров [74]. Выраженные изменения в структуре первичной опухоли, вплоть до полной гибели клеток, зафиксированы при фотохромотерапии сосудистых опухолей [65]. Было обнаружено, влияние оптических излучений на угнетение роста и метастазирование опухолей в эксперименте [3, 50, 71], повышение неспецифической противоопухолевой резистентности и регрессу сосудистых опухолей у грудных детей [72, 81]. В работе Зимина А.А. и др. [26] сделана попытка обобщить результаты, полученные за последние 30 лет при изучении влияния КИ на рост и метастазирование экспериментальных опухолей, развивающихся после трансплантации лабораторным животным различных злокачественных опухолей. Был сделан вывод, что КИ использованные в до-

зах, применяемых для ускорения заживления ран у животных или в медпрактике, не только не ускоряют, а тормозят рост злокачественных новообразований и подавляют их диссеминацию, кроме того, КИ способны усиливать противоопухолевый эффект химиотерапии [9, 51, 82, 83, 84].

Интересные результаты были получены при изучении сочетания ЛТ и низкоинтенсивными лазерными излучениями (НИЛИ) [33]. В работе Мещериковой В.В. с соавт. [43] изложены результаты применения различных режимов НИЛИ и ЛТ в экспериментах на мышах и приведена оценка тяжести лучевых реакций. Был сделан вывод, что эффективность применения квантового воздействия повышается, если оно начинается до момента развития лучевых реакций. Эффект облучения был проверен на рост солидной карциномы Эрлиха. Опухоль была привита под кожу бедра. Через 8 дней опухоль облучили в дозе 36Гр, а затем в течение двух недель проводили НИЛИ. Стимуляция роста опухоли при этом не наблюдалась. Эти экспериментальные данные подтвердили выводы о благоприятном квантовом низкоинтенсивном воздействии при лучевых поражениях. В статье Амбарцумяна Р.В. [3] доказано, что воздействие лазерными импульсами высокой интенсивности вызывает подавление опухолевого роста. Экспериментально наблюдалось существенное, более чем в 3 раза, замедление роста опухолей, вплоть до полной элиминации у экспериментальных животных после двукратного облучения. Гистологическое исследование опухолей показало, что можно достичь тотального некроза опухолевых клеток.

Таким образом, накопленные в литературе данные о применении квантовой терапии в целях экспериментальной онкологии, позволили определить ее онкологическую безопасность и выделить режимы таких безопасных воздействий.

Были получены интересные данные, свидетельствующие, что квантовое излучение (КИ). Приводит к повышению местного тканевого иммунитета, нормализации метаболических процессов, усилению регенерационных процессов [49]. Стимуляция заживления тканей после лучевых ожогов, регенерация нервных волокон, уменьшение микрофлоры в инфицированных ранах, наступающих под воздействием КИ, дает основание к широкому применению низкоинтенсивных КИ при лечении лучевых осложнений [42, 67].

В работе Зими́на А.А. и др. [27, 85, 86, 87, 88] приводятся обобщенные за 20-25 лет результаты успешного применения низко-

интенсивного видимого и ИК-излучения у пациентов с онкологическими заболеваниями. Оценка отдаленных результатов использования КИ показала отсутствие повышения частоты рецидивирования и метастазирования опухолей, у больных этими заболеваниями. На данный момент для нас наиболее актуальным является использование фототерапии для предупреждения и лечения ранних и поздних лучевых повреждений. Использование данного метода для лечения повреждений как лучевой, так и не лучевой природы нашло отражение в большом количестве работ, результаты которых доказали несомненную эффективность фототерапии. В диссертации Зими́на А.А. фототерапия использовалась при лучевом лечении рака предстательной железы, в результате исследования было получено, что фототерапия снижает частоту поздних лучевых повреждений мочевого пузыря и прямой кишки у больных раком предстательной железы и усиливает пролиферацию клеток, участвующих в процессах регенерации. Так же было установлено, что фототерапия не влияла на выживаемость больных локализованным и генерализованным раком предстательной железы после лучевого лечения.

Одним из критериев эффективности воздействия квантового излучения на онкологического больного, служат данные термометрии. Метод термометрической оценки основан на регистрации изменений интенсивности инфракрасного излучения кожи, регистрируемого с поверхности кожи с помощью тепловизора. Такое излучение на прямую зависит от активности метаболических процессов в организме больного. Дистанционная инфракрасная термография является методом, позволяющим получать полное представление о термографическом портрете исследуемой области с визуализацией и количественной оценкой, полученных данных [69, 70].

В серии учебных пособия изложены история становления квантовой терапии, основы взаимодействия света с биологическим веществом. Приведено описание аппаратуры и указаны современные методы фототерапии, фотохимиотерапии, фотодинамической терапии. Определено место квантовой терапии в современной медицине. Для практикующих врачей разных специальностей [16, 33, 34, 36, 42].

На сегодняшний день накоплен большой опыт применения фототерапии при лечении ранних и поздних лучевых повреждений при лучевой терапии рака предстательной железы (РПЖ), разработаны практические рекомендации по применению фототерапии у больных получающих лучевое лечение по

поводу рака предстательной железы [31]. Для уменьшения частоты и выраженности ранних постлучевых осложнений некоторыми авторами использовалось низкоинтенсивное видимое и БИК излучение [82, 83]. В работе Жаринова Г.М. и соавт. представлены результаты применения фототерапии ближним инфракрасным светом больных РПЖ после проведения ЛТ, осложненной поздними лучевыми поражениями мочевого пузыря и прямой кишки. Авторы делают вывод, что фототерапия при лучевом лечении больных РПЖ снижает частоту поздних лучевых повреждений мочевого пузыря и прямой кишки и рекомендуется в качестве лечения и профилактики ранних и поздних лучевых повреждений не только поверхностных, но и глубоко расположенных органов. В похожей работе, авторы отмечают также, достоверное повышение 5-летней выживаемости у больных РПЖ при сочетании КИ и ЛТ-89%, против 67% контрольной группы [18, 19, 20].

При использовании лучевой терапии в лечении рака органов малого таза, в частности РШМ, достаточно высока частота лучевых осложнений II – III, реже IV степени тяжести. Тяжелые формы протяженного постлучевого фиброза приводят к рубцовой деформации прямой кишки, что связано с инвалидизацией пациентов в связи с необходимостью наложения колостомы. Лечение поздних лучевых ректитов представляет собой сложную задачу [17]. По данным разных авторов, временный эффект достигается у 35-65% больных, а рецидивы наблюдаются у 30-80% пациентов. Необратимые нарушения кровообращения, рубцово-склеротические изменения тканей в зоне облучения, развитие язвенно-некротических пострадиационных циститов и проктитов с анатомо-функциональными изменениями органов приводят к возникновению больших технических сложностей в лечении данной категории больных [52, 76, 79]. Проблема реабилитации таких пациентов, получавших лучевое или комбинированное лечение, сохраняет свою актуальность, несмотря на совершенствование современных методов лучевой терапии. Учитывая характер изменений тканей в зоне облучения, глубокое угнетение репаративных процессов, большинству больных отказывают в хирургическом лечении, а проведение симптоматической терапии дает преимущественно слабовыраженный клинический эффект. Эффективность фототерапии у больных РШМ, с возникшими лучевыми повреждениями, подтвердилась в работах Жарикова Г.М. и др. [23], где в дополнение к стандартной методике одной

группе пациенток осуществлялось локальное воздействие НИЛИ м длиной волны 890 нм. Зонами КИ являлись надлобковая и крестцово-ягодичная области. В другой группе стандартная и локальная светотерапия сочетались с системным лазерным воздействием, зонами были область грудины, шейный, грудной и поясничный отделы позвоночника, подвздошные и седалищные кости, а также кубитальная вена. Продолжительность светотерапии на каждую зону составляла 10 минут, курс лечения – 12-15 сеансов. Результаты исследования демонстрируют эффективность КИ при лечении поздних лучевых повреждений прямой кишки и мочевого пузыря у больных РШМ. Локальное лазерное воздействие приводит к сокращению сроков достижения положительного эффекта, снижению частоты повторных обострений, а также к увеличению продолжительности между началом ремиссии и обострением лучевых повреждений. Системная светотерапия приводит к еще более выраженным положительным эффектам. В работах Родионовой О.Г. и др. [49] было показано, что использование КИ в лечении первичных лучевых поражений шейки матки, отягощенных изъязвлениями приводило к быстрому купированию экссудативной фазы воспаления, очищению и полной эпителизации язвенных дефектов слизистых уже к окончанию 1-го курса. Комплекс реакций, возникающий в ответ на КИ красного спектра, оказывает трофическое действие, активизирует репаративную регенерацию поврежденных тканей, стимулирует пролиферацию фибробластов, что очень важно для быстрого заживления раневых и язвенных дефектов слизистых оболочек у пациентов РШМ.

Таким образом, результаты обзора литературы свидетельствуют об актуальности поиска новых и оптимизации существующих методов светолечения лучевых повреждений органов малого таза.

#### Список литературы

1. Аксель Е.М. Заболеваемость новообразованиями мочевых и мужских половых органов в России // Онкоурология. – 2005. – № 1. – С. 3 – 5.
2. Аксель Е.М., Казаченко В.П., Ушакова Т.И. Статистика злокачественных опухолей яичника//Современные экспериментальные и клинические подходы к диагностике и рациональному лечению рака яичников: сб. статей [под ред. В.А. Горбуновой]. – Москва. – 2001. – С. 4 – 9.
3. Амбарцумян Р.В., Богуш Т.А., Елисеенко В.И. Подавление опухолевого роста лазерными импульсами высокой интенсивности Прямое фотовозбуждение молекулярного кислорода // Лазерная медицина. – 2014. – Т. 18 – С. 25 – 31.
4. Бардычев М.С., Белая Н.С., Гунько О.И., Курпешева А.К., Терехов О.В., Цыганкова Н.А. Поздние лучевые повреждения после комплексного лечения рака шейки и тела матки //Роль лучевой терапии в гинекологической онкологии

- гии: Материалы научно-практической конференции. – Обнинск: МРНЦ РАМН, 2002. – С. 31–33.
5. Бардычев М.С. Лечение местных лучевых повреждений // Лечащий врач. – 2003. – № 5. – С. 78–79.
  6. Бураковская В.А. Радиационные (лучевые) поражения кишечника. // Гастроэнтерология Санкт – Петербурга, 2013. – № 3–4. – С. 18–24.
  7. Залесский В.Н. Молекулярные механизмы лазерной биостимуляции. // Сб. научных трудов к 50 – летию лазерной медицины. – Украина, 2010. – С. 307–401.
  8. Злокачественные новообразования в России в 2010 г. (Заболелаемость и смертность) / под ред. В.И. Чиссова, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. – М., 2012. 260 с.
  9. Гаркави Л.Х., Задерин В.П., Шейко Е.А. и др. Опыт применения лазеропунктурной терапии в комплексном лечении онкоурологических больных // в сб. Прогностические факторы в онкологии, М., 2004. – С. 349 – 355.
  10. Голивец Т.П., Коваленко Б.С. Анализ мировых и Российских тенденций онкологических заболеваний в XXI веке // Научный результат. Серия «Медицина». – 2015. – в. 4(6). – С. 79 – 86.
  11. Гончарик И.И. Радиационный (лучевой) колит и энтерит. // Военная медицина. 2010. – № 4. – С. 119–121.
  12. Гостева С.Н., Жаринов Г.М., Некласова Н.Ю., Володина Л.А., Овсянников В.А. Профилактика лучевых повреждений у больных раком предстательной железы с помощью низкоинтенсивного лазера // «Иероглиф». – 2005 – Т. 8, № 28 – С. 1109 – 1110.
  13. Гранов А.М., Винокуров В.Л. Лучевая терапия в онкогинекологии и онкоурологии. – Санкт – Петербург Фолиань, 2002. – С. 13.
  14. Давыдов М.И., Аксель Е.М. Статистика злокачественных новообразований в России и странах СНГ в 2012 году. – М.: Издательская группа РОНЦ, 2014. – 226 с.
  15. Демидова Л.В., Дунаева Е.А., Бойко А.В. и соавт. Осложнения лучевой терапии при комбинированном лечении больных раком тела матки I стадии. // Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН – 2011. – Т.22, № 4. – С. 39–45.
  16. Дурнов Л.А., Грабовшинер А.Я., Гусев Л.И., Балакирев С.А., Усеинов А.А., Пашков Б.А. Квантовая терапия в онкологии. Экспериментальные и клинические исследования. – М.: Изд.ЗАО «МИЛТА – ПКП ГИТ», 2002. – 94 с.
  17. Жариков Г.М., Винокуров В.Л., Заикин Г.В. Лучевые повреждения прямой кишки и мочевого пузыря у больных раком шейки матки. // Мир Медицины. – 2000. – № 7 – 8. – С. 17 – 21.
  18. Жаринов Г.М., Зимин А.А., Самойлова К.А., Некласова Н.Ю., Володина Л.А. Частота и выраженность лучевых повреждений у больных раком предстательной железы после дистанционной лучевой терапии и низкоинтенсивной фототерапии ближним инфракрасным излучением // Тез. докл XXXIII научно – практ. конф. с межд. участием «Применение лазеров в медицине и биологии». – Гурзуф, 2009. – С. 78 – 79.
  19. Жаринов Г.М., Зимин А.А., Самойлова К.А., Некласова Н.Ю., Володина Л.А. Поздние лучевые повреждения мочевого пузыря и прямой кишки у больных раком предстательной железы после дистанционной лучевой терапии и низкоинтенсивной фототерапии ближним инфракрасным светом // Лазерная медицина. – 2010. – Т. 14, № 3. – С. 4 – 8.
  20. Жаринов Г.М., Зимин А.А., Самойлова К.А., Некласова Н.Ю. Фототерапия, как метод профилактики поздних лучевых повреждений мочевого пузыря и прямой кишки у больных раком предстательной железы после дистанционной лучевой терапии // Тез. докл. VI съезда онкологов и радиологов стран СНГ. – 1 – 4 октября 2010, Душанбе – С. 345.
  21. Жаринов Г.М., Зимин А.А., Самойлова К.А., Некласова Н.Ю., Володина Л.А., Овсянников В.А. Выживаемость больных раком предстательной железы после дистанционной лучевой терапии и низкоинтенсивной фототерапии ближним инфракрасным светом: Петровские чтения. // Вопросы онкологии. 6 Петровские чтения 2010. Приложение. – 2010. – Т 56. – № 2. – С. 19.
  22. Жаринов Г.М., Зимин А.А., Самойлова К.А., Некласова Н.Ю., Володина Л.А. Эффективность фототерапии при лучевом лечении больных раком предстательной железы // IV Всероссийский Национальный конгресс лучевых диагностов и терапевтов «Радиология 2010». – 25 – 27 мая 2010. – М. Научная программа, 2010 – С. 18.
  23. Жариков А.А., Терехов О.В. Возможности современных ультразвуковых методов в комбинации с малоинвазивными технологиями в лечении больных с поздними лучевыми повреждениями органов малого таза // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2011. – № 5. – С. 119.
  24. Жариков А.А., Терехов О.В. Онкологическая заболеваемость органов малого таза, лучевые повреждения и их диагностика (обзор литературы). // Радиация и риск. – 2013. – Т. 22, № 3 – С. 57–64.
  25. Жариков А.А., Терехов О.В., Пасов В.В. Лечение больных с поздними лучевыми повреждениями органов малого таза с применением малоинвазивной методики под контролем ультразвука // Онкология, – 2013. – № 6. – С. 31 – 35.
  26. Зимин А.А., Князев Н.А., Жеваго Н.А., Филолова Н.А., Самойлова К.А. Экспериментальное и клиническое обоснование применения низкоинтенсивного видимого и ближнего инфракрасного света в онкологии//Неклиническая медицина. – 2009. – № 2. – С. 33 – 34.
  27. Зимин А.А., Самойлова К.А., Жеваго Н.А., Буйнякова А.И. Использование низкоинтенсивного видимого и ближнего инфракрасного излучения в клинической онкологии// Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2009. – № 6. – С. 49 – 52.
  28. Зимин А. А., Самойлова К. А., Жеваго Н. А. Проллиферация нормальных и опухолевых клеток в присутствии сыворотки крови больных раком молочной железы после курса фототерапии видимым и ближним инфракрасным светом // Цитология. – 2010. – Т. 52, № 9. – С. 785 – 791.
  29. Зимин А.А., Князев Н.Н., Жеваго Н.А., Филолова Н.А., Самойлова К.А. Экспериментальное и клиническое обоснование применения низкоинтенсивного видимого и ближнего инфракрасного излучения в онкологии // Тез. докл XXXIII научно – практ. конф. с межд. участием «Применение лазеров в медицине и биологии». – Гурзуф, 2009. – С. 23 – 24.
  30. Злокачественные новообразования в России в 2010. (Заболелаемость и смертность) / под ред. В.И. Чиссова, В.В. Старинского, Г.В. Петровой, М.: ФГБУ «МНИОИ им. П.А. Герцена», 2012. – 260 с.
  31. Каприн А.Д., Пасов В.В., Королев С.В., Терехов О.В. Причины развития лучевых циститов у больных, перенесших лучевую терапию по поводу злокачественных новообразований малого таза. // Онкоурология. – 2009. – № 1. – С. 39–42.
  32. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Состояние онкологической помощи населению России в 2013 году. – Москва: МНИОИ им. П.А. Герцена, 2014. – 235 с.
  33. Карандашов В.И., Петухов Е.Б., Зродников В.С. Фототерапия. М:Медицина. – 2001. – 392 с.
  34. Карандашов В.И., Петухов Е.Б., Зродников В.С. Квантовая терапия. М:Медицина. – 2004. – 336 с.
  35. Клименко К.А., Цаллагова З.С. Лучевые ректиты при комплексном лечении рака органов малого таза (обзор литературы). // Вестник РНЦР, – 2014. – 4, № 14. URL [http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v14/papers/klimenko\\_14.htm](http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v14/papers/klimenko_14.htm). (дата обращения 10.05.16).
  36. Копытин А., Платтс Дж. Руководство по фототерапии: Когито – Центр., 2009. – 184 с.
  37. Кравец О.А. Лучевая терапия местно – распространенного рака шейки матки (оптимизация лечения, факторы прогноза). Автореф. дис. ... докт. мед.наук. – Москва. 2010. – 45 с.
  38. Крикунова Л.И. Лучевая терапия рака шейки матки. // Практическая онкология. – 2002. – № 3. – С. 194 – 199.

39. Королев С.В. Лучевая диагностика и комплексное лечение лучевых циститов у онкологических больных. Дисс... канд. мед.наук. / Москва, – 2009. – 62 с.
40. Курпешева А.К., Пасов В.В., Зубова Н.Д. и др. Поздние лучевые повреждения кишечника//Российский онкологический журнал. – 2009. – № 3. – С. 51 – 52.
41. Курпешев О.К., Пасов В.В., Курпешева А.К. Лечение поздних лучевых повреждений с использованием локальной радиочастотной гипертермии// Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 2014. – № 4. – С. 53 – 57.
42. Лазерная терапия и профилактика / под ред. А.В. Карпелищев, А.Г. Румянуева, А.В. Евстигнеев, А.В. Гейниц, С.В. Усов., М.: Практическая медицина, 2012. – 398 с.
43. Мещерякова В.В., Климаков Б.Д., Голдобенко Г.В. и др. Снижение тяжести острых лучевых реакций кожи с помощью аппарата МИЛТА – 01 // Журн. Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 2000. – Т. 45, № 5. – С. 27 – 34.
44. Панышин Г.А., Ввозный Э.К., Берзин С.А. и др. Профилактика местных лучевых реакций у онкологических больных: Методические рекомендации. – М., 2003. – 30 с.
45. Пасов В.В., Бардычев М.С., Терехов О.В., Курпешева А.К. Лечение поздних лучевых циститов у онкологических больных: пособие для врачей. – Обнинск: МРНЦ РАМН, 2007. – 20 с.
46. Пасов В.В., Курпешева А.К., Терехов О.В. Местные лучевые повреждения у онкологических больных (консервативное лечение) // Терапевтическая радиология: руководство для врачей / Под ред. А.Ф. Цыба, Ю.С. Мардынского. – М.: Медицинская книга, – 2010. – С. 505 – 550.
47. Пасов В.В., Курпешева А.К., Терехов О.В. Лучевые повреждения мочевого пузыря и кишечника // В кн.: «Иммунотерапия. Руководство для врачей». Под ред. Р.М. Хаитова, Р.И. Атуллаханова – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2011. – С. 541–559.
48. Пасов В.В., Курпешева А.К. Осложнения и повреждения органов и тканей при лучевой терапии М.: ГЭОТАР – Медиа, 2012. – С. 962 – 990.
49. Родионова О.Г., Шейко Е.А., Солнцева А.А., Гусарева М.А., Шихлярова А.И., Вошедский В.И. Использование современных технологий для лечения лучевых повреждений кишечника у больных РШМ // Сб. «Совр.проблемы развития фундаментальных и прикладных наук» матер.» между-н пр.конференции от 25.02.2016. – PRAHA, Gzech Republic, V.1, – 2016. – P. 65 – 70.
50. Самойлова К.А., Князев Н.Н., Зимин А.А. и др. Влияние низкоинтенсивного видимого и ближнего инфракрасного излучения на имплантированные опухоли у лабораторных животных // Фотобиология еф фотомедицина. – 2009. – № 4. – С. 6 – 18.
51. Сергостьянц Г.З., Белан О.С., Шейко Е.А., Шихлярова А.И. Роль оптических излучений в оптимизации лечения больных раком легкого // в сб. Оптимизация методов лечения рецидивов и метастазов рака различных локализаций, Ростов – Дон. 2012. – С. 431 – 438.
52. Современные лазерные технологии и биологически активные раневые покрытия в лечении ран различного генеза / П.И. Толстых, Ф.Е. Шин, О.Б. Тамразова и др. // Воен. – мед. журн. – 2010. – Т. 331, № 8. – С. 41.
53. Сычева И.В., Пасов В.В., Курпешева А.К. Консервативные методы лечения местных лучевых повреждений, сформировавшихся в результате сочетанной лучевой терапии и брахитерапии рака предстательной железы// Сибирский Онкологический Журнал. – 2012. – № 5, (53). – С. 57 – 60.
54. Сычева И.В., Пасов В.В. Лучевые повреждения органов малого таза после лечения ранних стадий рака предстательной железы (обзор литературы)//Радиация и риск. – 2014. – Том. 23,3. – С.99 – 115.
55. Терехов О.В., Пасов В.В. Лечение поздних лучевых повреждений мочевого пузыря. // Эффективная фармакотерапия. Урология и нефрология. – 2014. – 32, № 3. – URL: [http://umedp.ru/articles/uro\\_3\\_2014/lechenie\\_pozdних\\_luchevykh\\_povrezhdeniy\\_mochevogo\\_puzyrya.html](http://umedp.ru/articles/uro_3_2014/lechenie_pozdних_luchevykh_povrezhdeniy_mochevogo_puzyrya.html) (дата обращения 15.05.16).
56. Терехов О.В., Бардычев М.С., Пасов В.В. Принципы лечения поздних лучевых повреждений мочевыводящей системы // VI ежегодная Российская онкологическая конференция: материалы. М., 2002. – С. 206.
57. Филатова Н.А., Князев Н. А., Кошеверова В. В., Шатрова А. Н. Самойлова К.А. Влияние облучения полихроматическим видимым и инфракрасным светом на туморогенность клеток мышинной гепатомы 22а и их чувствительность к лизису естественными киллерами. // Цитология. 2013. Т. 55, № 7, С. 501 – 506.
58. Хохлова С. В., Давыдова И. Ю., Коломиец Л. А., Кравец О. А., Крикунова Л. И., Кузнецов В. В. Практические рекомендации по лекарственному лечению рака шейки матки // Злокачественные опухоли. – 2015. – № 4, спецвыпуск. – С. 139–150.
59. Шейко Е.А., Евстратова О.Ф., Мордань Т.А. О морфофункциональном состоянии органов репродуктивной системы под влиянием низкоинтенсивного лазерного излучения// в сб. Системный подход к реабилитации онкологических больных. – М., 2002. – С. 97 – 100.
60. Шейко Е.А., Златник Е.Ю., Загора Г.И. Влияние электромагнитных излучений оптического диапазона на культуру клеток лимфосаркомы Плисса // в сб. Современные подходы к терапии больных распространенным раком, отдельных локализаций. – М., 2005. – С. 661 – 668.
61. Шейко Е.А., Шихлярова А.И. Влияние электромагнитных колебаний оптического диапазона на показатели клеточного энергообъема у крыс с опухолью // Вопросы онкологии. – 2008. – № 2. – С. 204 – 207.
62. Шейко Е.А., Златник Е.Ю., Загора Г.И. Монохромное излучение красного спектра как фактор стимулирующий естественные механизмы гибели опухолевых клеток in vitro // Лазерная медицина. – 2008. – Т.12, № 1. – С. 15 – 18.
63. Шейко Е.А., Белан О.С. Влияние монохромного светодиодного излучения красной и синей полос спектра на кровь больных раком легкого в экспериментальных исследованиях in vitro // Лазерная медицина. – 2009. – Т. 13, № 2. – С. 35 – 38.
64. Шейко Е.А., Шихлярова А.И., Марьяновская Г.Я. и др. Низкоинтенсивное монохроматическое светодиодное излучение и величина противоопухолевого эффекта циклофосфана введенного на аутокрови в эксперименте // БЭ-БиМ. – 2011. – Т.151, № 1. – С. 67 – 71.
65. Шейко Е.А., Триандафилиди Е.И., Бородина З.И. Повышение эффективности фотокриотерапии у детей раннего возраста//Лазерная медицина. – 2011. – Т. 15, № 2. – С. 45 – 47.
66. Шейко Е.А., Златник Е.Ю., Шихлярова А.И. Особенности действия оптических излучений видимого и длинноволнового света на клетки культуры K562: экспериментальные исследования in vitro//Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 8(3). – С. 86 – 90.
67. Шейко Е.А., Шихлярова А.И., Шевченко А.Н. и др. Профилактика осложнений противоопухолевого лечения у онкологических больных с использованием лазерных технологий // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 11(2). – С. 301 – 304.
68. Шейко Е.А. Влияние действия оптического излучения зеленого и оранжевого спектра на жизнеспособность культуры С45 // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 2. – С. 83 – 87.
69. Шейко Е.А., Шихлярова А.И., Козель Ю.Ю., Триандафилиди Е.И., Бородина З.И. Способ лечения гемангиом кожи и мягких тканей у детей до одного // Патент № 2464053 от 20.10.2012.
70. Шейко Е.А., Козель Ю.Ю., Триандафилиди Е.И., Шихлярова А.И. Дистанционная инфракрасная термография, как вспомогательный метод в диагностике и лечении гемангиом у детей до года//Международный журнал при-

кладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 9 (ч. 2). – С. 302 – 304.

71. Шихлярова А.И., Шейко Е.А. Патогенез опухоли легких в эксперименте при фотомодифицированной химиотерапии // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 2.(ч. 2) – С. 220 – 226.

72. Cotti G., V. Seid, S. Araujo et al. Conservative therapies for hemorrhagic radiation proctitis: A review. – // Rev.Hosp.Clin. Fac.Med.S.Paulo. – 2003. – 58(5). – P.284 – 292.

73. Do N.L., Nagle D., Hjeltn V.Y. Radiation proctitis: current strategies in management//Gastroenterol.Res.Pract. – 2011/ ID:917941.

74. Filatova N.A., Knyazev N.A., Samoilo K.A. Exposure to visible and near ir light of tumor cells in vitro enhances their sensitivity to cytolytic activity of natural killers. Laser therapy. – 2009. – vol 18, № 4. – p. 289.

75. Frigo L., Luppi J.S.S., Favero G.M et al. The effect of low – level laser irradiation (In – Ga – Al – AsP 660 nm) on melanoma in vitro and in vivo // BMC Cancer. – 2009 – Vol. 9 – P. 404.

76. Kennedy G.D., Heise C.P. Radiation colitis and proctitis//Clin.Clon.Rectal Surg. – 2007. – V.20, N1/ – P.64 – 72.

77. Pinheiro A.L., Nasclento S.C., Vieira A.L., Rolim A.B., Silva P.S., Brugnera A.Jr. Does LLLT stimulate laryngeal carcinoma cells? An in vitro study // Braz. Dent. J. – 2002. – Vol. 13. – P. 109 – 112.

78. Renno A.C., McDonnel P.A., Parizotto N.A., Laakso E.L. The effects of laser irradiation on osteoblast and osteosarcoma cell proliferation and differentiation in vitro // Photomed. Laser Surg. – 2007. – Vol. 25. N 4. – P. 275 – 280.

79. Rodrigo S.M., Cunha A., Pozza D.H., Blaya D.S., Moraes J.F., Weber J.B., de Oliveira M.G. Analysis of the systemic effect of red and infrared laser therapy on wound repair // Photomed. Laser Surg. – 2009. – Vol. 27, N6. – P. 929 – 935.

80. Samoilo K.A., Zimin A.A., Zhevago N.A. New systemic effect of phototherapy: the appearance in blood in patients

with malignant tumors of soluble factors downregulating proliferation of tumor cells in vitro // Abstr. Book. XXIV Int. Congr. Laser Med. Florence, 2010. – P. 45.

81. Sheiko E.A., Kit O.I., Kozel Yu.Yu. at all Photochromotherapy for treatment of hemangioma in children. // ASCO Annual Meeting, 2016. – N. e23187 // http : // meetinglibrary. asco. org / content / 167058 – 176.

82. Zharinov G.M., Zimin A.A., Samoilo K.A., Neklasova N.Y., Volodina L.A. Frequency and expression of radiation damages in patients with prostatic cancer after distant radiation therapy and the low – intensity phototherapy with near IR diode light // Laser therapy. – 2009. – Vol. 18(4). – P. 298.

83. Zharinov G.M., Zimin A.A., Samoilo K.A., Neklasova N.Yu., Volodina L.A., Ovsyannikov V.A. Late radiation lesions of urinary bladder and rectum in patients with prostate cancer after external radiation therapy and phototherapy with low power near infrared laser // Laser Therapy. – 2010. – Vol. 19(2). – P. 89 – 95.

84. Zimin A.A., Zhevago N.A., Samoilo K.A. Low power visible and near IR light in clinical oncology // Abstr. Book. 7th Congr. World Assn. Laser Ther. Sun City, South Africa, 2008. – P. 164.

85. Zimin A.A., Zhevago N.A., Samoilo K.A. Low power visible and near IR light in clinical oncology // Abstr. Book. XXII Int. Congr. Laser Med. Florence, 2008 – P. 33.

86. Zimin A.A., Zhevago N.A., Samoilo K.A. Low power visible and near infrared light in clinical oncology // Photod. and Photodyn. therapy. – 2008. – Vol. 5. Suppl. 1. – P. 37 – 38.

87. Zimin A.A., Zhevago N.A., Samoilo K.A. Low power and near IR light in oncology: review of preclinical and clinical data // Laser therapy. – 2009. – Vol. 18. – N4. – P. 307.

88. Zimin A.A., Zharinov G.M., Samoilo K.A., Neklasova N.Yu., Volodina L.A. Low power phototherapy in patients with prostate cancer: impact on frequency of radiation damages after external radiation therapy and 5 – year survival rates // Abstr. Book. Laser Europe 2010. Tarragona, 2010. – P. 37.