

Мясников А.А.¹, Дундуков Н.Н.¹, Коршунов Л.Г.²,
Ткаченко И.М.² (1 — ФГУП «Урангеологоразведка»,
Байкальский филиал «Сосновгеология», 2 — ООО НТП
«Сосновгеос»)

РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА МЕСТА ПРОВЕДЕНИЯ ПОДЗЕМНОГО ЯДЕРНОГО ВЗРЫВА «РИФТ-3»

31 июля 1982 г. вблизи с. Оса Иркутской области произведен подземный ядерный взрыв в мирных целях. Взрыв произведен с нарушением техники безопасности, в результате чего произошло истечение радиоактивных инертных газов, что подтверждается радиоэкологическими исследованиями почв, срезов деревьев, подземных вод, костей крупного рогатого скота. Вследствие этого местное население получило высокую дозу облучения, что отразилось на состоянии здоровья облученных людей, а также на здоровье их детей. **Ключевые слова:** подземный ядерный взрыв, радиационная обстановка, радиоэкологическое опробование, заболеваемость населения.

On July 31, 1982 near the village of Osa of Irkutsk region produced an underground nuclear explosion for peaceful purposes. The explosion produced with violation of safety, which resulted in the discharge of radioactive inert gases, which is confirmed by the radiation research of soils, slices of trees, groundwater, bones of cattle. Due to this, the local population has received a high dose of radiation that is reflected in state of health of the irradiated people, as well as the health of their children. Key words: underground nuclear explosion, radiating situation, radioecological approbation, incidence of the population.

Прошедший 20-й век оставит надолго в памяти людей историю с испытаниями в США и СССР ядерного оружия, в том числе и подземных испытаний. К одному из таких объектов на территории Осинского района Иркутской области относится место проведения подземного ядерного взрыва (ПЯВ) в мирных целях «Рифт-3», представляющего опасность возможного загрязнения окружающей природной среды и негативного влияния на здоровье населения, проживающего в Осинском районе.

Вблизи участка всемирного природного наследия — оз. Байкал — в 1982 г. был проведен ПЯВ «Рифт-3». Взрыв осуществлен на глубине 860 м. На расстоянии 160 км от места врыва в г. Иркутск он был зарегистрирован как землетрясение силой 3 балла. Цель проведенного взрыва — глубинное сейсмическое зондирование земной коры. Место для проведения ПЯВ выбрано с нарушением требований безопасности [8]: скважина пробурена вблизи места сочленения двух геологических разломов, взрыв произведен в толще сильно обводненных карбонатно-терригенных пород верхолонской свиты, что не гарантирует надежного остеклования стенок взрывной камеры. Взрыв сопровождался истечением на поверхность радиоактивных инертных газов [7], а также разрывом сплошности геологических пластов и дроблением горных пород, в результате чего произошел прорыв глубинных минерализованных вод в поверх-

ностные водоносные горизонты, используемые населением для водоснабжения [3].

С момента проведения ядерного взрыва и до настоящего времени объект «Рифт-3» обследовался в мониторинговом режиме многократно (1991, 1993, 1996, 1999, 2002, 2003, 2005, 2008, 2011 гг.) [3 — 6 и др.]. Объектами радиационно-экологического мониторинга являлись подземные и поверхностные воды, почвы, донные отложения, растительность, сельхозпродукция, дикоросы, рыба. На основе полученного фактического материала создана база данных по объекту «Рифт-3» и радиационные карты различного содержания.

В качестве индикатора (маркера) радиоактивного загрязнения окружающей природной среды, в том числе почв, и уровня радиационного воздействия на население, как в России, так и за рубежом принимается ^{137}Cs — техногенный (образующийся только при ядерных взрывах) долгоживущий (период полураспада 30,2 лет) радионуклид, слабо мигрирующий в почвах и сравнительно легко определяемый существующими аналитическими методами. В России нормируемым показателем является плотность выпадения (запас) ^{137}Cs на почве, служащий основой для реконструкции накопленных эффективных доз облучения. Современное содержание ^{137}Cs в почвах в окрестностях объекта «Рифт-3» находится на уровне глобального фона. В процессе оценки уровня радиоактивного загрязнения дополнительно использовались данные о концентрациях в природных геологических средах техногенных радионуклидов ^{90}Sr и $^{239,240}\text{Pu}$.

В результате выполненных радиационно-экологических исследований установлено, что в донных отложениях р. Синта — правого притока р. Обуса, протекающего вблизи «Рифта-3», содержание ^{137}Cs изменяется в пределах 1,9–12,4 Бк/кг при региональном фоне 10 Бк/кг. Результаты анализов на радионуклиды проб воды поверхностных водотоков свидетельствуют о практически полном отсутствии в них ^{137}Cs [6].

Анализ сухих остатков подземных вод и водных проб, не выпаренных из действующих скважин, находящихся в ближайших к объекту «Рифт-3» населенных пунктах Борохал, Горхон, Обуса и районного центра с. Оса, показал наличие в них небольших концентраций ^{90}Sr [6] (рис. 1).

Установленный факт наличия в подземных водах концентраций ^{90}Sr даже в небольших количествах, по мнению Ф.В. Сухорукова (АЦ ИГГМС СО РАН), следует рассматривать как признак начавшегося поступления техногенных радионуклидов, из которых ^{90}Sr обладает наибольшей геохимической подвижностью, из взрывной камеры в гидрогеологическую среду. Этот факт можно рассматривать в качестве важного критерия оценки влияния ядерного взрыва на окружающую среду.

В пробах воды всех опробованных скважин и подземных родников зафиксированы высокие содержания урана, превышающие в 1,3–4,0 раза их фоновые значения [6]. Проведены радиоэкологические исследования почвенных разрезов, как в районе проведения подземного ядерного взрыва, так и на удалении (75–100 км).

В целом территория Осинского района за пределами зоны влияния ПЯВ характеризуется фоновыми значе-

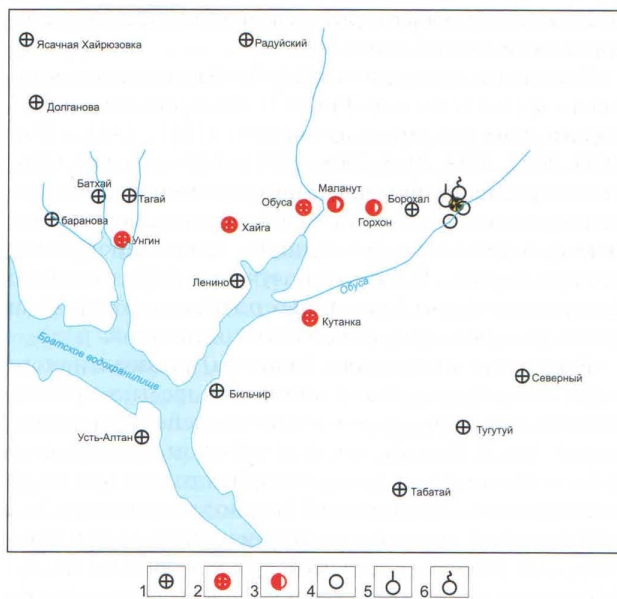


Рис. 1. Схема расположения водопунктов, опробованных Иркутским территориальным центром ГМГС (2005–2006 гг.) в районе подземного ядерного взрыва «Рифт-3»: водозаборные скважины глубиной 60–80 м: 1 — ^{90}Sr не обнаружен, 2 — концентрация ^{90}Sr 0,14–0,45 Бк/дм³; водозаборные скважины глубиной до 10 м: 3 — концентрация ^{90}Sr 0,14–0,45 Бк/дм³; пункты опробования поверхностных речных вод: 4 — ^{90}Sr не обнаружен; родники (^{90}Sr не обнаружен): 5 — восходящий, 6 — нисходящий

ниями плотности выпадения ^{137}Cs 30–40 мКи/км², что коррелируется с первичной плотностью осадка ^{137}Cs на самом объекте «Рифт-3» — 32 мКи/км², установленной в почве, законсервированный под экраном бурового шлама (рис. 2).

По мере приближения к объекту на расстояние 15–20 м плотность осадка радиоцезия-137 возрастает до 50 мКи/км², что впрочем, может объясняться как ландшафтными условиями, так и влиянием ПЯВ. Непосредственно по нижним частям бортов долины р. Обуса (сама долина занята сельскохозяйственными угодьями и в силу антропогенного воздействия для опробования не представлятельна) от объекта на запад, в соответствии с преобладающим направлением дувшего в день взрыва ветра (восточного), на расстоянии 12 км, через населенные пункты Борохал и Горхон протягивается цепочка пунктов опробования (рис. 3) с аномально высоким уровнем загрязнения почв радиоцезием-137 80–100 мКи/км², радиостронцием-90 до 57 мКи/км² и плутонием до 4,9 Бк/кг. Вблизи пос. Борохал загрязнение пашен радиоцезием-137 также достигает 89 мКи/км, хотя вспашка является эффективным методом дезактивации радиационно-загрязненных территорий.

Радиоэкологическими исследованиями почвенных разрезов в районе объекта «Рифт-3» и в окрестностях ближайших к нему населенных пунктов Борохал, Горхон, Хандагай установлены аномальные плотности загрязнения почв ^{137}Cs , достигающие величины 65–105 мКи/км², что в 1,25–2,1 раза превышает уровень глобального фона (50 мКи/км²). В окрестностях пос. Борохал, в 5 км от устья скважины «Рифт-3», в почвах

выявлены радионуклиды $^{239,240}\text{Pu}$, концентрации которых (2,4 Бк/кг) в 5 раз превышают уровень глобального фона (0,5 Бк/кг). Этот остаточный ореол радиационного загрязнения долины р. Обуса не представляет опасности для проживания, но он маркирует зону, где радиационное воздействие объекта «Рифт-3» на жителей близлежащих населенных пунктов было наиболее значительным.

Радиографическими исследованиями срезов сосны из района объекта «Рифт-3» установлено, что в срезе сосны, растущей в 1 км западнее непосредственно места проведения ПЯВ, в годовом кольце 1982 г. (год проведения взрыва) фиксируется максимум накопления делящихся элементов, в 2,5 раза превышающих фон, существовавший в 1943–1963 гг. (рис. 4). Радиографией среза сосны, взятой в 3 км восточнее места проведения взрыва, характерных максимумов накопления радиоактивных элементов не зафиксировано. Это объясняется тем, что сосна расположена с наветренной стороны взрыва.

В пробах костей крупного рогатого скота, взятых в пос. Горхон, обнаружены содержания ^{90}Sr в количестве 38 Бк/кг, в 6 раз превышающие фон (5,8 Бк/кг) [6]. Наиболее информативными природными средами при оценке влияния ПЯВ «Рифт-3» на окружающую среду являются подземные воды, деревья (древесина), почвы и кости домашних животных. Натурные радиоэкологические исследования показали не только высокую информационную стоимость проб подземных вод, но и их важность в оценке радиационной обстановки на вод-

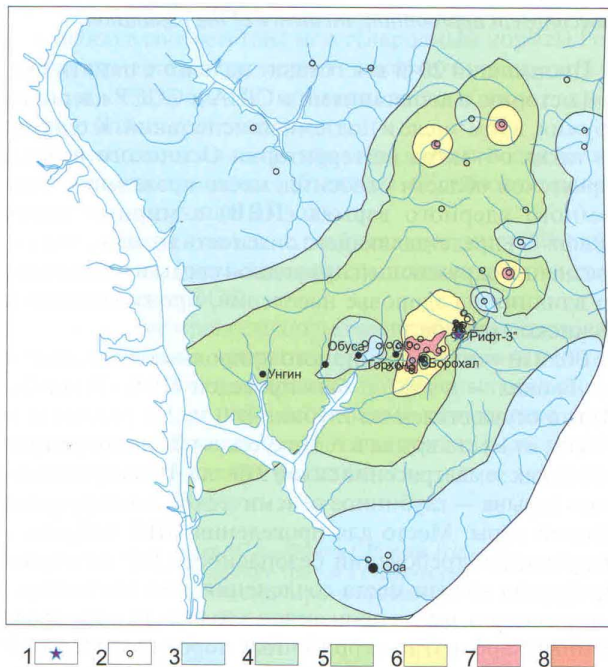


Рис. 2. Распределение плотности ^{137}Cs в районе подземного ядерного взрыва «Рифт-3» и на удалении от него на 50–70 км: 1 — место проведения подземного ядерного взрыва; 2 — пункты отбора почвенных радиоэкологических проб; плотность ^{137}Cs (в мКи/км²): 3 — 0–20, 4 — 20–40, 5 — 40–60, 6 — 60–80, 7 — 80–100, 8 — более 100

Рис. 3. Распределение плотности ^{137}Cs в почвах объекта «Рифт-3»

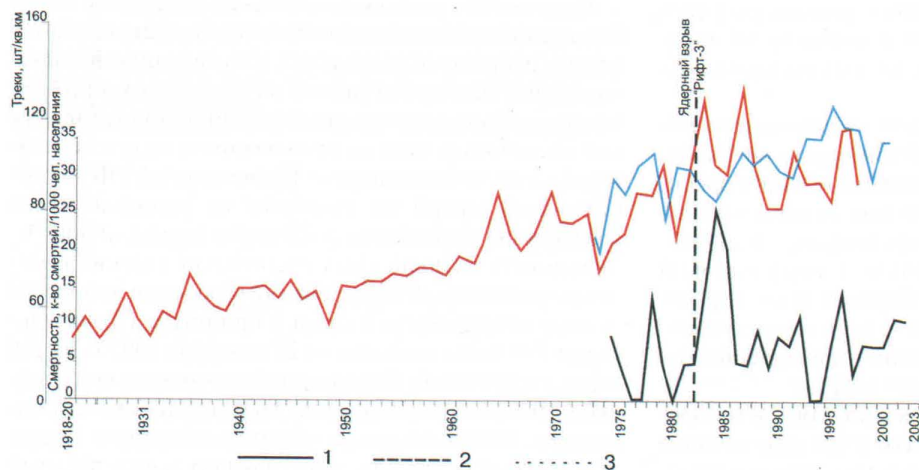
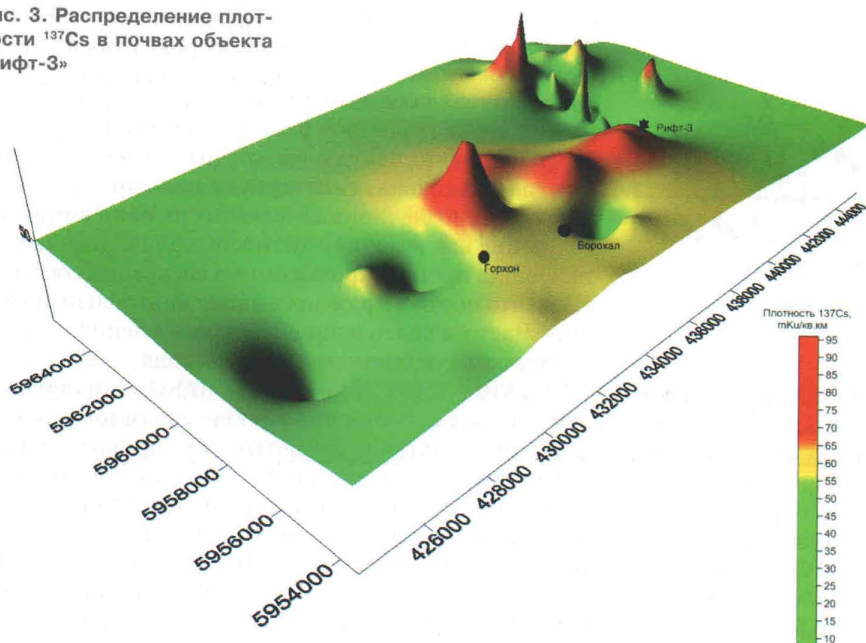


Рис. 4. Плотность треков от осколков деления U-235 и трансураниевых элементов в срезе дерева (сосна) и динамика общей смертности жителей пп. Горхон и Борохал: 1 — число смертей на 1000 чел.; плотность треков в срезе сосны (шт./мм²), взятой на расстоянии от места ядерного взрыва: 2 — в 1 км на запад, 3 — в 3 км на восток

ных объектах, используемых местными жителями для питьевых целей.

Проведенный ядерный взрыв оказал негативное влияние и на здоровье населения Осинского района. Спустя несколько лет после проведения ПЯВ от жителей близлежащих населенных пунктов начали поступать жалобы на резкое ухудшение здоровья, что подтверждалось и данными районной больницы. Исследование потерь здоровья жителей Осинского района выполнено в рамках межакадемического интеграционного проекта «Изучение современного техногенного загрязнения Байкальского региона и медико-генетическая оценка отдаленных последствий радиационного воздействия на его коренное население».

Группой врачей научного центра медицинской экологии ВСНЦ СО РАМН в сентябре 2003 г. был прове-

ден комплексный медицинский осмотр детей в возрасте до 16 лет в Осинском районе (пп. Оса, Обуса, Горхон и Борохал) [1]. Для выявления микроаномалий развития была разработана анкета, в которой фиксировались найденные микроаномалии у данного ребенка, из 86 четко распознаваемых, согласно международным критериям, врожденных морфогенетических вариантов. В зависимости от количественной оценки выявленных микроаномалий развития все дети были разделены на 3 группы: 1) норма; 2) промежуточный вариант; 3) дисграфический статус.

Во всех исследуемых группах наиболее часто встречались такие микроаномалии развития, как дизморфичные ушные раковины, сандалевидная щель, высокое небо и клинодактилия. Наибольшая доля детей, относящихся к 1-й группе, зарегистрирована в пос. Оса — 49 %, самая низкая — 37,5 % в пп. Горхон и Борохал. Таким образом, удельный вес детей с допустимым количеством микроаномалий развития выявлен в населенном пункте Оса, дальше всех находящемся от эпицентра взрыва. Распределение детей, относящихся к 3-й группе (повышенный уровень стигматизации), носит противоположный характер.

Таких детей больше зарегистрировано в пп. Горхон и Борохал — 22,2% против 16% ($P < 0,05$) в п. Оса. Смертность по Осинскому району в целом составляет 4,8 случаев на 1000 населения. В то же время в пп. Борохал и Горхон она значительно отличается от общестатистической, особенно в годы после проведения ПЯВ (рис.5).

Малая численность населения не позволяет сделать однозначные выводы о территориальных, возрастных и динамических особенностях смертности. Среди причин смертности населения чаще всего регистрируются заболевания сердечно-сосудистой системы и злокачественные новообразования. Статистически достоверных различий коэффициентов смертности населения изучаемых поселков не выявлено.

При сравнении показателей смертности пп. Оса, Обуса, Горхон и Борохал наиболее высокие показате-

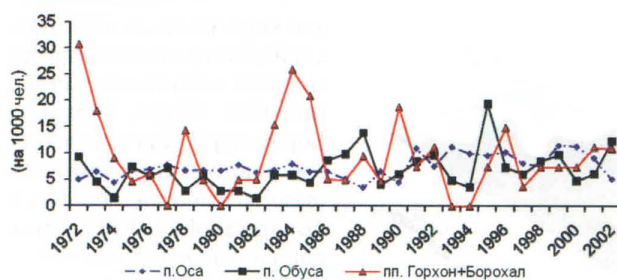


Рис. 5. Динамика общей смертности населения Осинского района с 1972 по 2002 г.

ли отмечены в пп. Горхон и Борохал, а самые низкие в п. Обуса. В с. Оса аналогичные показатели выше из-за высокого показателя травматизма среди мужчин трудоспособного возраста. В пп. Горхон и Борохал высокий показатель отмечен в 1973 г. (17,9 на 1000 населения, имели место инфекционные заболевания среди детей), затем идет значительное снижение смертности, и с 1983 по 1985 г. снова наблюдается тенденция к росту до 25,8 на 1000 населения. Причины смертности те же, что и в остальных населенных пунктах Осинского района — заболевания сердечно-сосудистой системы, новообразования в возрасте 50 лет и старше и травматизм среди лиц трудоспособного возраста.

По результатам скринингового медицинского обследования детей (491 ребенок) в возрасте до 16 лет, родители которых постоянно проживали в пп. Горхон, Борохал, Обуса и Оса в период подземного взрыва, выявлен чрезвычайно высокий уровень общей заболеваемости во всех четырех поселках. Самый высокий уровень отмечен в пп. Горхон и Борохал. В пп. Горхон, Борохал и Обуса на первом месте по распространенности находятся болезни органов пищеварения (по совокупности всех болезней этого класса).

Врожденные аномалии у детей в пп. Горхон и Борохал по своему уровню превышают в 2,6 раза таковые показатели в Обусе и в 2,2 раза в Осе. Обследование детей поселков Осинского района выявило очень высокий уровень патологии по всем классам заболеваний. В пп. Горхон и Борохал отмечается наиболее высокая эндокринная патология и врожденные пороки развития по сравнению с Осой и Обусой.

Таким образом, предварительными исследованиями потерь здоровья населения Осинского района выявлено, что максимальная смертность и заболеваемость регистрируется на территории пп. Горхон и Борохал. При сравнительно равных социально-бытовых и климатических условиях, образе жизни регистрация у коренных жителей патологии органов, наиболее чувствительной к радиационному фактору (рак щитовидной железы), позволяет предположить дополнительное воздействие на них подземного ядерного взрыва «Рифт-3» в 1982 г. Для доказательства идентификации выявляемых эффектов необходимо исключить возможность воздействия химических токсикантов.

В 2005–2006 гг. Институтом цитологии и генетики СО РАН (Осипова Л.П.) на тестовых объектах — пп. Борохал и Горхон, расположенных в 7–9 км запад-

нее объекта «Рифт-3», жители которых постоянно жалуются на резкое ухудшение здоровья после ПЯВ, были проведены специальные исследования [2]. У 25 жителей этих поселков был произведен цитогенетический анализ образцов периферической крови. Выявлен широкий спектр хромосомных aberrаций, в т.ч. 2-ударных (кольца, дицентрики, транслокации, инверсии), однозначно указывающих на ионизирующее излучение как источник хромосомной нестабильности. Общий процент хромосомных aberrаций составил 4,3 %, что почти в 3 раза превышает контрольный уровень. Частота колец и дицентриков — специфических маркеров радиационного воздействия — составила 0,4 %, что в 8 раз превышает контрольный уровень. Эти показатели соответствуют критериям зоны экологического бедствия, принятым Минприроды РФ, и свидетельствуют о средних (более 25 сЗв) дозах облучения. Для 10 жителей этих поселков в аттестованном Испытательном лабораторном центре Госсанэпиднадзора в Красноярском крае проведено определение доз облучения методом ЭПР эмали экстрагированных зубов. Величина дозы колеблется от 4 до 240 сЗв и в среднем составляет 70 сЗв.

Полученные радиоэкологические материалы могут быть использованы администрацией Осинского района в целях скорейшей реализации конституционных прав населения Осинского района на объективную информацию о радиоэкологической и медико-демографической обстановке мест их проживания и получения материальных компенсаций от Правительства РФ за причиненный ущерб их здоровью от радиационного воздействия проведенного ядерного взрыва «Рифт-3». Значимость выполненных радиоэкологических и медико-генетических исследований возросла и приобрела особую актуальность в связи с принятым Правительством РФ постановления от 22 сентября 2003 г. № 588 о финансировании Федеральной программы по радиоэкологической реабилитации территорий и когорты населения, пострадавших от ядерных испытаний за счет использования средств, поступающих в федеральный бюджет за ввоз на территорию РФ отработанного ядерного топлива.

Представляется правомочной постановка вопроса о проведении в мониторинговом режиме радиоэкологических исследований миграции радиоактивных элементов (природных и техногенных) во всех природных средах с охватом территории всего Осинского района. Также следует продолжить медико-генетические обследования людей во всех населенных пунктах Осинского района. Опыт и методика проведенных в Осинском районе работ по изучению объекта «Рифт-3» могут оказаться полезными и при радиоэкологических исследованиях влияния на природную среду и здоровье населения других подземных ядерных взрывов, например, «Метеорит-4», проведенного в 1977 г. в Усть-Кутском районе Иркутской области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колесникова Л.И., Маторова Н.И., Карчевский А.Н. и др. Потери здоровья жителей Осинского района Иркутской области от радиационного воздействия подземного ядерного испытания «Рифт-3». // Сибирский экологический журнал. — 2006. — № 3. — С. 152–156.

2. Медведев В.И., Коршунов Л.Г., Коваленко В.В. и др. Радиационное воздействие подземного ядерного взрыва «Рифт-3» на территорию и население Осинского района Иркутской области. // Сибирский экологический журнал. — 2005. — № 6. — С. 1073–1078.
3. Медведев В.И., Коршунов Л.Г., Мясников А.А. и др. Радиоактивность и радиоактивные элементы в сфере обитания человека. / Матер. III Междунар. конгресса — 2009. — С. 346–355.
4. Мясников А.А., Богданов В.А. Радиоэкологическая обстановка объекта повышенной радиационной опасности подземного ядерного взрыва «Рифт-3» в Осинском районе Иркутской области. / Матер. науч. конф. «Проблемы поисковой и экологической геохимии Сибири». — Томск, 2003. — С. 247–251.
5. Мясников А.А., Богданов В.А., Калиновский Г.И., Черкашина А.Г. Последствия подземного ядерного взрыва вблизи озера Байкал. / Матер. междунар. науч. конф. — Иркутск, 2003. — С. 164–165.
6. Мясников А.А., Черкашина А.Г. Радиоэкология: экологическая хроника исследования объекта радиационной опасности подземного ядерного взрыва — «Рифт-3» и состояние здоровья населения (в Осинском районе Иркутской области). // Инженерная экология. — 2007. — № 6. — С. 21–34.
7. Рихванов Л.П., Архангельская Т.А., Несветайло В.В. Изучение уровня и динамика накопления делящихся радионуклидов в годовых кольцах деревьев. // Геохимия. — 2002. — № 11. — С. 1238–1245.
8. Ядерные испытания СССР. — М.: ИздАТ, 1997.