

АКТУАЛЬНАЯ ТЕМА

УДК 574

V.S. Novikov, S.I. Soroko

MODERN PROBLEMS OF ECOLOGY

Vasily Novikov – vice-president of Russian Academy of Natural Sciences, chairperson of the Section of Interdisciplinary problems of science and education of Russian Academy of Natural Sciences, Honored Science Worker, a recipient of the State Prize in Science and Engineering, Doctor of Medicine, professor, St. Petersburg; **e-mail: raen.vsn@mail.ru.**

Svyatoslav Soroko – Head of the Laboratory of comparative ecological and physiological studies of the Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry, Russian Academy of Sciences, full member of the Russian Academy of Natural Sciences, corresponding member of the Russian Academy of Sciences, Winner of the USSR State Prize, Doctor of Medicine, professor, St. Petersburg; **e-mail: soroko@iephb.ru.**

We analyze possible socially significant and medical consequences of adverse natural and man-made impact including radiation and chemical pollution on the environment and human body. A brief characteristic of the ecological situation is given, the analysis of the health of adult population and children under pollution is made.

Keywords: *man-made impact; ecology; human ecology; ecotoxicants; national gene pool; social and technogenic processes; long-term effects.*

В.С. Новиков, С.И. Сороко

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ

Василий Семенович Новиков – вице-президент РАЕН, председатель Секции междисциплинарных проблем науки и образования, лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники, Заслуженный деятель науки РФ, доктор медицинских наук, профессор, академик г. Санкт-Петербург; **e-mail: raen.vsn@mail.ru.**

Святослав Иосифович Сороко – зав. лабораторией сравнительных эколого-физиологических исследований Института эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН, академик РАЕН, член-корреспондент РАН, лауреат Государственной премии СССР, доктор медицинских наук, профессор, г. Санкт-Петербург; **e-mail: soroko@iephb.ru.**

В статье проанализированы возможные социально-значимые и медицинские последствия неблагоприятных природных и антропо-техногенных воздействий, включая радиационное и химическое загрязнение, на окружающую среду и организм человека. Представлена краткая характеристика экологической обстановки, анализ здоровья взрослого населения и детей при экологических загрязнениях.

Ключевые слова: *антропо-техногенное воздействие; экология; экология человека; экотоксиканты; генофонд нации; социально-техногенные процессы; отдаленные последствия для здоровья.*

Стремительный рост хозяйственной активности, внедрение новейших технологий в различные отрасли промышленности, транспорта, связи, создание атомной энергетики на рубеже XX–XXI веков изменили не только саму структуру промышленности, но и социально-экономические отношения в обществе, которые привели к хищническому, потребитель-

скому отношению к сырьевым ресурсам. Глобализация капиталистической системы привела к усилению борьбы международных монополий за сырьевые ресурсы, за рынки сбыта углеводородов и продуктов питания. В связи с этим усилилась погоня за быстрой прибылью, сиюминутными интересами, необузданному обогащению небольших групп населения планеты за

счёт использования природных ресурсов. Такая экономическая политика способствовала появлению тысяч и тысяч малых предприятий, средних и крупных ассоциаций и гигантских корпораций-монополистов, пытающихся получить максимальные прибыли в кратчайшие сроки при минимальных вложениях, поставив тем самым общество под угрозу возникновения глобального экологического кризиса. Экологическая система нашей планеты, миллионы лет формировавшаяся в процессе естественной эволюции Земли, оказалась неспособной противостоять этому мощному антропогенному прессингу, возникла угроза сначала частичной, а впоследствии и полной ее деградации.

Разрушительные факторы антропогенного воздействия уже привели к необратимым изменениям природных экосистем во многих регионах Земли, где проживание человека оказалось проблематичным, а в ряде случаев полностью невозможным. Исчезли с лица Земли многие представители флоры и фауны, меняются климатические условия, нарушается сама атмосферная оболочка Земли (озоновые дыры), загрязняются все основные компоненты биосферы – атмосфера, гидросфера, литосфера. Резкое ухудшение качества окружающей среды привело к появлению новых заболеваний, увеличению числа врождённых уродств, повышению смертности и сокращению рождаемости, резкому сокращению активного и здорового периода жизни населения планеты и, в конечном итоге, к заметному ухудшению человеческого генофонда [7; 15].

К счастью, человечество осознало, хотя и с некоторым опозданием, реальную угрозу нарастания экологической опасности для своего существования. Практически во всех развитых государствах были начаты широкие биосферные и экологические исследования. Появились международные экологические программы под эгидой соответствующих Комитетов по окружающей среде при таких авторитетных международных организациях, как ООН, ЮНЕСКО, ВОЗ, ЮНЕФ, ЮСЕФ и др. Проблемы экологии обсуждались на

межгосударственном уровне на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в 1992 году и Саммите Рио+20 в 2002 году, в которых принимало участие более 100 государств и более 1600 неправительственных организаций.

В международном документе «Повестка XXI века», принятого на конференции ООН по окружающей среде в Рио-де-Жанейро еще в 1992 году и подписанного 182 странами, отмечается, что в случае продолжения экономического развития современного мира по прежнему сценарию с продолжающимся загрязнением окружающей среды и ухудшением в связи с этим состояния здоровья людей – возникает реальная угроза выживанию всего человечества. Возможные пути выхода из этой ситуации были сформулированы в концепции устойчивого развития:

1) необходимость признания того, что в центре внимания устойчивого развития должны быть люди, которые имеют право на здоровую и плодотворную жизнь в гармонии с природой;

2) охрана окружающей среды должна стать неотъемлемой компонентой процесса развития и не должна рассматриваться отдельно от последнего;

3) необходимо в равной мере обеспечивать и процесс развития, и сохранение окружающей среды как для нынешнего, так и для будущих поколений;

4) понимание того, что вопросы охраны здоровья неразрывно связаны с достижением целей устойчивого развития;

5) загрязнение окружающей среды обуславливает чрезмерную заболеваемость и смертность населения;

6) важнейшей задачей здравоохранения в наше время является оценка рисков для здоровья, связанных с загрязнением и вредным воздействием окружающей среды;

7) рассмотрению подлежат демографические тенденции при анализе проблем изменения окружающей среды и степени угрозы населению, проживающему в экологически уязвимых регионах [10].

Проведение локальных или глобальных биосферных и экологических иссле-

дований в настоящее время не может ограничиваться только изучением природных экосистем вне связи с жизнедеятельностью человека [16]. Практически вся территория Российской Федерации, за исключением небольшой части ее самых северных территорий, – это сложная антропо-экологическая система, в экологическом равновесии которой человек является если не основным, то одним из ключевых звеньев.

Антропогенная нагрузка на окружающую среду с каждым годом растет, приводя не только к нарушениям в экологическом равновесии гео-, био- и гидроценозов, но и к серьезным последствиям в нарушении здоровья населения целых регионов [16; 18; 21].

Данные научных исследований, выполненных в рамках тематики, курируемой Научным советом РАН по проблемам экологии и чрезвычайным ситуациям, свидетельствуют о том, что экологическая обстановка в различных регионах России, с точки зрения ее медико-биологической оценки, неблагоприятна и имеет тенденцию к дальнейшему ухудшению.

Сегодня более 100 крупных городов России и 300 ареалов страны характеризуются весьма сложной экологической обстановкой, а доля населения, постоянно проживающего на этих территориях, превышает 70%. Причем, около 20% населения постоянно живет в критически опасных зонах, и лишь 15% городских жителей проживает на территориях, где уровень загрязнений не превышает гигиенических норм. Весьма сложная ситуация сложилась в Сибири, на Дальнем Востоке и Крайнем Севере, а также в крупных территориально-промышленных комплексах других регионов страны, которые до распада СССР были динамически развивающимися территориями с развитой инфраструктурой, обеспечивающей приемлемые условия жизни населения и его занятость [9; 14].

Анализ радиационных аварий показывает, что большинство из них, приведших к медицинским последствиям, имели место в начальный период развития ядерной отрасли и были связаны с обработкой

принципиально новых технологий. Результатом ряда аварий в 1970-х гг. явились случаи локального облучения органов и тканей участников аварий от внешних источников. Другой вид аварийного облучения был связан с попаданием в организм ингаляционным путем различных радионуклидов, как правило, в результате выхода из строя системы вентиляции.

Чернобыльская авария (1986 г.) изменила представления о степени опасности развития ядерной энергетики для человека, поставив перед обществом и наукой множество чрезвычайно сложных проблем. Спустя более тридцати лет после аварии на ЧАЭС ее медицинские последствия продолжают оставаться объектом пристального изучения специалистов, поскольку воздействие на население, связанное с чернобыльской катастрофой, не имеет аналогов ни по своему характеру, ни по масштабам. Речь идет о многокомпонентном и пролонгированном действии ионизирующего излучения, усугублении радиационных эффектов разнообразными факторами социального, психологического и антропогенного происхождения.

По радионуклидному составу выброшенных из реактора компонентов их активность была гораздо сложнее, чем продукты мгновенного взрыва атомной бомбы, т.к. в их состав входили долгоживущие продукты распада осколков деления, накопившиеся в активной зоне реактора за период его эксплуатации. Выбросы содержали до 27 радионуклидов. Их состав менялся в зависимости от удаления от ЧАЭС, характера осадков, направления ветра. В качестве примера приведем данные по оценке радионуклидного состава аварийных выбросов ЧАЭС (см. таблицу).

Из всех выброшенных из активной зоны радионуклидов в краткосрочном и долгосрочном плане четыре элемента (около 70% от общего количества) определили радиологическую обстановку: йод – около 20%, цезий – 23%, стронций – 8% и плутоний – около 20%. Кроме того, в выбросах присутствовали высокорadioактивные осколки, образовавшиеся в результате разрушения тепловыделяющих элементов, – горячие частицы. Загрязне-

Радионуклидный состав аварийных выбросов ЧАЭС

Радионуклид	Активность выброса, 10^{15} Бк (%)	
	1986 г	1990–2000 гг.
^{85}Kr	33 (100)	33 (100)
^{89}Sr	81 (4)	81 (3,5–4,5)
^{90}Sr	8 (4)	8 (3,5–4,5)
^{95}Zr	140 (3,2)	170 (3,5)
^{99}Mo	110 (2,3)	210 (3,5–6)
^{103}Ru	120 (2,9)	170 (3,5–6)
^{106}Ru	60 (2,9)	30 (3,5–6)
^{131}I	270 (20)	1200 – 1700 (50-60)
^{132}Te	48 (15)	1000 (10-60)
^{133}Xe	1700 (100)	6500 (100)
^{134}Cs	18 (10)	44-48 (23-43)
^{137}Cs	37 (13)	70-85 (23-43)
^{140}Ba	160 (5,6)	170 (3,5-6)
^{141}Ce	100 (2,3)	200 (3,5)
^{144}Ce	90 (2,8)	140 (3,5)
^{239}Ne	440 (3)	1700 (7,5)
^{238}Pu	0,03 (3)	0,03 (3,5)
^{239}Pu	0,026 (3)	0,03 (3,5)
^{240}Pu	0,037 (3)	0,044 (3,5)
^{241}Pu	5,2 (3)	5,9 (3,5)
^{242}Cm	0,78 (3)	0,93 (3,5)

Источник: [11].

ние стронцием и плутонием в основном ограничивалось пределами 30-километровой зоны и близлежащими районами. С увеличением расстояния от станции в радиационной обстановке на местности заметно возрастала роль легколетучих изотопов цезия.

Несмотря на слабые ветры, к утру 26 апреля 1986 года (первые сутки аварии) ^{131}I был обнаружен в Бресте и Витебске, в течение двух следующих дней – в Гомеле, Минске, Могилеве. Основной его перенос осуществлялся на запад и северо-запад и достиг Дании и Швеции. В южном направлении переноса вблизи поверхности практически не было, поэтому в Киеве вплоть до 30 апреля радиоактивный фон поднимался незначительно. Зато поднятые на высоту 5 км легкие аэрозоли были перенесены к Черному морю, попали в зону грозовых облаков и в результате ливней образовали очаг загрязнения в районе Одессы и Херсона. В целом, загрязнение ^{131}I наблюдалось на огромной территории. Пострадали Прибалтика,

Венгрия, Грузия и другие страны. В первых числах мая повышенный радиоактивный фон регистрировался в Красноярске, Хабаровске, Владивостоке, Южно-Сахалинске и Японии.

Авария на ЧАЭС создала новую радиобиологическую ситуацию, влияние которой на организм человека не ограничивается периодом непосредственно контакта с факторами аварии, но имеет длительный характер последствий. Так, у лиц, находившихся в зоне аварии в 1986 году более 30 суток, спустя 5 лет достоверно чаще встречались заболевания пищеварительного тракта с преобладанием эрозивных и атрофических гастродуоденитов, патология щитовидной железы, астенический синдром [12]. Имеются данные о снижении показателей реактивности организма. Отмечена широкая распространенность иммунозависимой патологии у ликвидаторов и лиц, проживавших на загрязненных территориях, в том числе и в Киеве, расположенном далеко за пределами 30-километровой зоны. Наблюда-

лись признаки нарушения иммунного статуса организма, обусловленные гипоплазией лимфатических узлов и прогрессирующей инволюцией тимуса [13]. Среди детей, проживавших на загрязненной территории, была существенно выше общая заболеваемость, особенно заболеваемость инфекционной и органов дыхания, которые в значительной мере обусловлены снижением иммунитета.

Одной из основных характеристик социально-экономического развития общества и экологической безопасности окружающей среды является здоровье населения, состояние которого следует рассматривать как интегральный маркер благополучия нации. Исследования, выполненные в различных городах России, показали, что удельный вес загрязнения окружающей среды и нарушения здоровья населения уже сегодня достигают 20–40%, а в случае сохранения существующих тенденций ухудшения экологической обстановки может увеличиться до 50–60%, что уже сейчас имеет место в ряде северных и промышленно развитых районах. Согласно докладу ЮНЕП, 25–33% всех заболеваний людей связано с загрязнением окружающей среды. По разным данным, 70% населения России проживает в условиях выраженного (более 3 ПДК) загрязнения атмосферного воздуха, а каждый пятый работник трудится в условиях, не соответствующих санитарно-гигиеническим нормам. Крайне актуальной остается проблема утилизации и захоронения твердых отходов, которых ежегодно образуется не менее 7 млрд тонн, а перерабатывается только 28%. К настоящему времени в отвалах накопилось около 80 млрд тонн токсических отходов [9; 14; 22].

В связи с этим очень серьезной проблемой является усиливающаяся химическая интоксикация населения [8; 10; 19]. Поступая в организм с воздухом, питьевой водой, продуктами питания загрязняющие вещества проходят определенные циклы биотрансформации, в результате чего образуются как неактивные соединения, так и опасные вещества, обладающие токсическими, канцерогенными и тератогенными свойствами. В таком виде они

накапливаются в биологических средах организма, частично элиминируются или выводятся.

Мы не будем здесь приводить примеры нарушений здоровья людей в различных регионах страны в связи с накоплением во внутренних средах организма тяжелых металлов и различных химических веществ. Эти данные имеются в сборниках работ регулярно проводимых международных и всероссийских конференций по влиянию загрязнений внешней среды на здоровье человека и в периодических научных журналах по экологии [8. С. 19–21]. Хотим только отметить, что здесь существует очень большая опасность, и, прежде всего, для сохранения генофонда нации и развития здорового поколения. Обнаружено, что в нашей стране происходит ухудшение здоровья каждого следующего поколения, а это в свою очередь, чревато снижением качества человеческого потенциала всей нации на длительную перспективу. Сейчас, по данным педиатров, более трети детей уже рождается больными, лишь 10% детей оканчивает школу здоровыми, лишь один из трех призывников может служить в армии, а по северо-востоку России за последние годы только 3,5% детей в возрасте 12–14 лет признаны практически здоровыми. Идет постепенное ухудшение генофонда нации в связи с нарастающей интоксикацией за счет ухудшения состояния окружающей среды.

Медико-биологические исследования, выполненные выборочно в некоторых регионах РФ, выявили в крови более 40% обследованных женщин концентрации хлорсодержащих веществ, превышающих физиологические нормы в 3–5 раз, в 100% случаев выявлено наличие полициклических ароматических углеводородов. Содержание такого опасного канцерогена, как бензпирен в крови превышало в 4–5 раз ПДК, установленные для воды, а в грудном молоке кормящих матерей его содержание достигло 200–210 нг/л (т.е. превышало ПДК в 20 раз). В плацентарной крови обнаружены антрацен, нафтален, флорантен, в 93% случаев – пирен, в 64% – ацинафтилен и бензпирен, у поло-

вины обследованных – 2-метилнафтален. У взрослого населения, проживающего в промышленных районах России, обнаружены высокие концентрации ДДТ в жировой клетчатке, ртути в женском молоке и волосах, свинца, ртути, кадмия в волосах и моче, в ряде случаев радионуклидов и плутония в печени и щитовидной железе. Такая хроническая интоксикация внутренней среды организма не только вызывает специфическую патологию, но и отягощает течение основных заболеваний, увеличивает число онкологических заболеваний, врожденных уродств и психически неполноценных детей.

Реальные экологические угрозы определяются как природными процессами, так и социально-техногенными. При этом следует иметь в виду, что в связи с развитием науки и техники появились так называемые «факторы новой экологии», которые могут провоцировать как непосредственную угрозу населению в момент воздействия, так и длительное негативное отдаленное последствие для здоровья. Это относится в первую очередь к ВЧ, СВЧ, инфразвуковому, ультразвуковому, вибрационному и шумовому воздействиям, электромагнитным полям разной интенсивности. К сожалению, имеет место попытка разработки и ограниченного или массового применения специального оружия направленного воздействия на человека или на большие группы населения неионизирующего мощного излучения с целью создания паники или временного выключения сознания (так называемое, несмертельное оружие). Так, эксперты ЮНЕП пришли к заключению, что рост заболеваемости раком кожи в США на 1800% по сравнению с 1930 г. связан с ослаблением озоновой защиты, а раком мозга – с воздействием на человека электромагнитных полей, в котором, по выражению экспертов, человечество «купается» (радары, навигационные средства, радиотелефоны, теле-радио- и другие средства).

Исследованиями, выполненными в ИЭФБ РАН и ВМА МО РФ, Медико-генетическом НЦ РАМН, ММА им. И.М. Сеченова и ИЗМИРАН РАН, обнаружено,

что резкие вариации магнитного поля Земли приводят к хромосомным aberrациям лимфоцитов, изменению формулы крови, изменению активности многих ферментов. При этом частота хромосомных aberrаций связана не с абсолютными величинами ЭМП, а со скоростью их изменений. Следовательно, электромагнитные излучатели, построенные на принципах коротких импульсных посылок, могут вызывать мощные мутации и нокаут генов, изменения в синтезе ДНК, что может иметь не только непосредственную опасность для подвергнувшегося неионизирующему излучению человека, но и привести к потере детородных функций, появлению уродств в потомстве.

Сейчас во всем мире большое внимание начали уделять изучению влияния слабых электромагнитных полей на мозг человека. Суть этой проблемы состоит в том, что слабые ЭМП, взаимодействуя с биоэлектрическими полями головного мозга, могут вызывать нежелательные влияния на регулирующие и анализирующие функции мозга, изменяя поведение человека, его восприятие, принятие решения. К сожалению, механизм электромагнитной биоиндикации и рецепции до сих пор неясен. Проводимые до настоящего времени исследования не увенчались успехом, требуется разработка новых методов на основе нанотехнологий, позволяющих изучать влияние ЭМП на структуру биологических молекул, перенос протонов в дыхательной цепи митохондрий, структурные и биофизические процессы в живых клетках, состояние генома и др. Нанотехнологии должны быть внедрены и в методики оценки предельно допустимых доз химических и физических воздействий на живые организмы, так как применяемые до сих пор методы определения ПДК и ПДИ не отвечают современным требованиям экологической безопасности.

Появление в мире все большего количества химических веществ и техногенные загрязнения требуют оценки макро- и микроэлементного баланса в организме человека, особенно у детей. Микроэлементы играют важнейшую роль в разви-

тии организма, регуляции функций, биохимических процессах. Большое число заболеваний (в том числе, дегенеративные заболевания нервной системы и врожденные уродства) связывается с избытком или недостатком макро- и микроэлементов [17]. Однако без применения нанотехнологий невозможно не только проследить эндогенный механизм их превращений, но и определить необходимые концентрации для нормальной работы той или иной системы, разработать методы направленной коррекции элементозов, установить ПДК для экотоксикантов.

Вышеперечисленные факты свидетельствуют о том, что за кажущимся внешним благополучием идет постепенная хроническая интоксикация населения за счет систематического химического, биологического и радиационного загрязнения окружающей среды. Предпринимаемые до сих пор природоохранные меры со стороны Министерства по природным ресурсам и экологии, а также усилия органов практического здравоохранения и санэпиднадзора по профилактике и снижению заболеваемости населения оказываются недостаточно эффективными. Безусловно, здесь есть и ряд объективных причин, основной из которых является дефицит выделяемых средств. Однако существенным недостатком в решении такой глобальной проблемы, как экология человека, следует считать отсутствие Федеральной долгосрочной комплексной межведомственной программы, объединяющей и координирующей всю научно-исследовательскую и прикладную тематику, осуществляемую или планируемую в различных НИИ, вузах, АО и отдельных фирмах по разным аспектам проблемы экологии человека. Попытка решить эти проблемы с помощью отдельных центров, региональных проектов, частных заданий ведет только к неоправданным финансовым потерям, дальнейшему усугублению состояния окружающей среды и ухудшению здоровья населения, исправить которые с каждым годом будет все труднее.

Рассматривая проблемы экологии человека, мы должны всегда иметь в виду общую экологическую безопасность, ко-

торая определяется как состояние защищенности природной среды, граждан, хозяйствующих объектов, общества и государства в целом от негативных последствий и потенциальных угроз, которые связаны с происходящими и будущими изменениями окружающей среды. Экологическая безопасность является составной частью национальной безопасности Российской Федерации [5].

Учитывая важность решения проблем экологической безопасности для устойчивого социально-экономического развития страны, Президент РФ В.В. Путин, Правительство РФ, Федеральное собрание и Государственная Дума приняли ряд специальных Указов, Законов и Постановлений по вопросам экологии. Разработана учеными и утверждена Правительством РФ «Экологическая доктрина Российской Федерации» [6]. Утверждена «Государственная политика в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года» [1], которая основывается на Конституции РФ, принципах и нормах международного права, международных договорах РФ, а также на федеральных конституционных законах, федеральных законах, законах субъектов РФ, документах долгосрочного стратегического планирования, включая «Концепцию долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» [3]. Стратегической целью государственной политики в области экологического развития является решение социально-экономических задач, обеспечивающих экологически ориентированный рост экономики, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов для удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, реализации права каждого человека на благоприятную окружающую среду, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности [1]. Правительством РФ 2017 год официально объявлен *Годом экологии*.

Необходимость обеспечения экологической безопасности гражданина Россий-

ской Федерации следует из его прав на охрану здоровья и на благоприятную окружающую среду (статьи 41, 42 Конституции Российской Федерации) и регламентируется основными требованиями к качеству окружающей природной среды (Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [2]), и положениями «Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» (Указ Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 г. № 683) [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (утв. Президентом РФ 30.04.2012 г.) // Национальная экологическая аудиторская палата: [сайт]. URL: http://ecopalata.ru/?page_id=4065 (дата обращения: 30.03.2017).

2. Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: www.pravo.gov.ru (дата обращения: 30.03.2017).

3. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. № 1662-р // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: www.pravo.gov.ru (дата обращения: 30.03.2017).

4. Указ Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 г. № 683 «Стратегия национальной безопасности Российской Федерации» // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: www.pravo.gov.ru (дата обращения: 30.03.2017).

5. Стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года // Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации: [сайт]. URL: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=142854> (дата обращения: 30.03.2017).

6. Экологическая доктрина Россий-

ской Федерации (Одобрена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 августа 2002 г. № 1225-р.). М., 2003. 32 с. // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: www.pravo.gov.ru (дата обращения: 30.03.2017).

7. Агаджанян Н.А. Экология, здоровье и перспективы выживания / Научные аспекты экологических проблем России: труды Всероссийской конференции. В 2 т. Т. 1 / под ред. Ю.А. Израэля. М.: Наука, 2002. С. 52–74.

8. Голохваст К.С., Никифоров П.А., Петухов В.И., Чайка В.В. Атмосферные взвеси острова Русский (Владивосток) за трехлетний период наблюдений (2011–2013) // Экология человека. 2014. № 11. С. 9–12.

9. Изменение окружающей среды и климата. Природные и связанные с ними техногенные катастрофы: 8 т. / под ред. Н.П. Лаверова. РАН. М.: ИФЗ РАН, 2008. 268 с.

10. Израэль Ю.А. Проблемы антропогенной экологии / Научные аспекты экологических проблем России: труды Всероссийской конференции. В 2 т. Т. 1 / под ред. Ю.А. Израэля. М.: Наука, 2002. С. 9–21.

11. Наследие Чернобыля: Медицинские, экологические и социально-экономические последствия и рекомендации правительствам Беларуси, Российской Федерации и Украины / Чернобыльский форум (2003–2005). Вена: МАГАТЭ, 2006.

12. Новиков В.С., Лызинов А.Н., Бортновский В.Н., Вартамян К.Г. Радиационная безопасность и здоровье населения Беларуси. СПб.–Гомель, 2014. 264 с.

13. Новиков В.С., Смирнов В.С. Иммунофизиология экстремальных состояний. СПб.: Наука, 1995. 172 с.

14. Оценка и пути снижения негативных последствий экстремальных природных явлений и техногенных катастроф, включая проблемы ускоренного развития атомной энергетики / отв. сост. А.Л. Собисевич. М.: ИФЗ РАН, 2011. 220 с.

15. Сороко С.И. Демографические процессы в России и медико-биологические проблемы возрастного развития детей // Вестник Российской академии естест-

венных наук. 2016. № 2. С. 20–33.

16. *Сороко С.И., Максимов А.Л., Агаджанян Н.А., Максимова И.А., Гичев Ю.П.* Экология человека как комплексная междисциплинарная проблема // Научные аспекты экологических проблем России: труды Всероссийской конференции. В 2-х т. Т. 1 / под ред. Ю.А. Израэля. М.: Наука, 2002. С. 463–486.

17. *Сусликов В.Л.* Геохимическая экология болезней. В 4-х т. Т. 3: Атомовитозы. М.: Гелиос АРИ, 2002. 670 с.

18. *Ушаков И.Б., Арлащенко Н.И., Солдатов С.К., Попов В.И.* Экология человека после Чернобыльской катастрофы. М.–Воронеж: Изд-во ВГУ, 2001. 723 с.

19. *Хабарова Е.А., Горбачев В.Н., Климентова Е.Г.* Влияние повышенного содержания никеля в почвах на здоровье населения Ульяновской области // Медико-физиологические проблемы экологии человека: материалы V Всероссийской

конференции с международным участием. Ульяновск, 2014. С. 190–192.

20. *Хайруллин Р.М., Сулайманова Р.Т., Сулайманова Л.И., Бахтияров Р.И.* Дизрапторы как экологический фактор риска опухолей репродуктивной системы // Медико-физиологические проблемы экологии человека: материалы V Всероссийской конференции с международным участием. Ульяновск, 2014. С. 193–195.

21. *Шафиркин А.В.* Модель экологической и социальной напряженности в регионах для описания риска ухудшения здоровья населения // Научные аспекты экологических проблем России: труды Всероссийской конференции. В 2-х т. Т. 1 / под ред. Ю.А. Израэля. М.: Наука, 2002. С. 596–601.

22. Экстремальные природные явления и катастрофы / отв. ред. А.О. Глико; ИФЗ РАН. М.: ИФЗ РАН, 2011. 431 с.