

Л.Е. Панин, А.Ю. Перова

МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАКЕТ НА ЖИДКОМ ТОПЛИВЕ (ГЕПТИЛ)

ГУ НИИ биохимии СО РАМН, Новосибирск

Интенсивная ракетно-космическая деятельность на территории России в последние годы породила огромное количество проблем и стала привлекать внимание не только специалистов, но и широких слоев населения. К этим проблемам следует отнести загрязнение окружающей среды отделяющимися частями ракет-носителей, а также токсическими компонентами ракетного топлива (гептил и его производные, азотный тетраоксид и др.). Однако самая большая проблема — это повышение заболеваемости населения, проживающего на территориях, прилегающих к районам падения. Сюда следует отнести нарушение билирубинового обмена, анемию беременных и рождение «желтых» детей, развитие иммунодефицитов и др. Экспериментальными исследованиями доказано, что эти формы патологии связаны с токсическим действием гептила. Рассмотрены другие гипотезы, объясняющие рост заболеваемости в районах падения отделяющихся частей ракет-носителей. Важной нерешенной задачей оказалось несовершенство существующей законодательной базы, регламентирующей ракетно-космическую деятельность на территории России, и нежелание государственных чиновников решать возникшие вопросы. Это привело к конфликту государственных, ведомственных и социальных интересов в нашем обществе. Принимая во внимание, что ракетно-космическая деятельность активно осуществляется в ряде государств, имеется опасность, что выявленные проблемы могут приобрести глобальный характер.

Ключевые слова: ракетно-космическая деятельность, гептил, заболеваемость населения, медико-социальные проблемы

В последнее десятилетие в российских средствах массовой информации (СМИ) все более открыто поднимаются вопросы экологии и социальной защиты населения в связи с использованием гептила в качестве ракетного топлива. Ранее информация о ракетно-космических полигонах и экологической ситуации вокруг них являлась секретной. Почему эта проблема сегодня волнует нас и каковы ее масштабы?

Гептил и его производные

Гептил — это ракетное топливо на основе несимметричного диметилгидразина (НДМГ) — высокотоксичного вещества 1-го класса опасности. Всемирной организацией здравоохранения НДМГ внесен в список особо опасных химических соединений. Гептил оказывает на организм человека общетоксическое и кожно-раздражающее действие. Он может поступать в организм через органы дыхания, кожный покров, желудочно-кишечный тракт. В организме гептил распределяется равномерно, поражая печень, центральную нервную, сердечно-сосудистую и кроветворную системы. Его характерные свойства: летуч, растворяется в воде в любом соотношении, способен к накоплению в организме, легко окисляется, образуя при этом более опасные соединения.

К ним относится нитрозодиметиламин — жидкость желтого цвета, частично растворимая в воде и во многих других органических растворителях. Он в 10 раз токсичнее самого гептила. Нитрозодиметиламин опасен для человека при любом поступлении в организм, он нарушает деятельность многих органов и систем.

В качестве окислителя в ракетных двигателях используется азотный тетраоксид (АТ) — летучая жидкость желтого или красного цвета с резким запахом. Он бурно реагирует со многими органическими растворителями и хорошо растворим в воде. АТ является веществом 1-го класса опасности. При ингаляционном воздействии на организм человека нарушается в первую очередь деятельность органов дыхания и сердечно-сосудистой системы. Отдаленными последствиями острых и хронических отравлений АТ может быть развитие хронического бронхита и склероза легких.

Большинство российских ракет, такие, как «Протон-К», «Протон-КМ», «Циклон-2», «Циклон-3», «Космос-ЗМ», «Штиль-2», «Рокот», «Стрела», «Днепр», «Прибой», используют в качестве топлива гептил. Другие государства также используют гептил: это американские ракеты семейства «Титан» — «Titan-IVA» «Titan-IVB»;

французские семейства «Ариан» — «Ariane-42P» «Ariane-421» «Ariane-44P» «Ariane-4» «Ariane-44L» «Ariane-44LP»; японские семейства «N»; китайские семейства «Большой Поход». Гептил используется в двигательных установках пилотируемых кораблей и автоматических спутников, орбитальных и межпланетных станций, в много-разовых космических кораблях «Буран» и «Спейс Шаттл». Количество стран, использующих в качестве ракетного топлива гептил, увеличивается (Южная Корея). Таким образом, можно утверждать, что использование гептила в ракетно-космической технике — это мировая проблема [16].

Россия как космическая держава

Чтобы понять значение этой проблемы для России, необходимо обозначить места расположения космодромов и траектории движения ракет. Они хорошо известны: Байконур (Россия, Казахстан) расположен в Приаральских Кара-Кумах. Трассы ракет проходят над Казахстаном, Западной и Восточной Сибирью. Районы падения отработавших первых ступеней и головных обтекателей расположены в Тургайской, Кызыл-Ординской, Кокчетавской, Акмолинской, Восточно-Казахстанской, Джезказганской областях Казахстана, в Узбекистане, в республиках Алтай, Тыва, Хакасия, Красноярском крае, а также в Тюменской, Омской и Новосибирской областях.

Космодром Плесецк (Россия) расположен на территории Архангельской области. Трассы ракет проходят над территорией Архангельской области, акваторией Северного Ледовитого океана и над северными областями Сибири. Районы падения отработавших первых ступеней и головных обтекателей расположены в акватории Северного Ледовитого океана (Баренцево, Восточно-Сибирское и Карское моря), а также в Архангельской и Тюменской областях, Ненецком автономном округе, республиках Коми, Саха (Якутия).

Космодром Свободный (Россия) расположен на территории Амурской области. Трассы проходят над территорией Приморья и Восточной Сибири. Районы падения отработавших первых ступеней и головных обтекателей расположены в Амурской области и Республике Саха (Якутия).

Космодром Капустин Яр (Россия) находится на территории Астраханской области, часть — на территории Волгоградской области. Трассы ракет проходят над Астраханской и Волгоградской областями, а также над территорией Республики Казахстан [16].

Космодромы для запусков военных, геодезических и метеорологических ракет имеют такие страны, как США, Франция, Япония, Китай, Индия, Италия, Израиль, Бразилия и

др. Американский космодром расположен на мысе Канаверал. Трассы ракет проходят в юго-восточном направлении над Атлантическим и Индийским океанами, островами Гранд-Тера, Антигуа, Вознесения. Французский космодром расположен на острове Куру. Используются две трассы в направлении Азорских и Бермудских островов. На примере этих стран видно, что у них такой опасный компонент ракетного топлива, как гептил, попадает в Мировой океан, а не в места проживания людей. Для глобальной экологии это тоже нельзя считать безопасным. О последствиях падения этих ракет мы пока ничего не знаем.

Влияние компонентов ракетного топлива на человека

При падении бака остатки топлива рассеиваются в воздухе, образуя ядовитый смог, осаждающийся на землю по траектории движения первых и вторых ступеней ракет. Таким образом, идет постепенное загрязнение всеми компонентами ракетного топлива окружающей среды вдоль трасс полета ракет. Загрязнение огромных территорий нарастает с каждым новым запуском.

Одним из таких мест является Алтайский государственный заповедник. Это уникальная экосистема с огромным биологическим разнообразием и множеством видов живой природы, занесенных в Красную книгу. В настоящее время администрация заповедника добивается того, чтобы ему был присвоен статус биосферного заповедника. Однако решение этого вопроса осложняется тем обстоятельством, что на территории заповедника находится полигон для падения частей отделяющихся конструкций вторых ступеней тяжелых ракетных систем, запускаемых с космодрома в Байконуре. В район падения № 326 было сброшено в общей сложности 618 ракетных ступеней, в каждой из которых оставалось до 800 кг высокотоксичного ракетного топлива НДМГ (гептила). Изображения упавших фрагментов топливных баков показаны на рис. 1, 2 [7].



Рис. 1. Упавшие фрагменты ракетопылителя



Рис. 2. Фрагмент ГО «Зенит-2», упавший в Горно-Алтайский заповедник 10.09.98 г.

Неоднократно в печати поднималась проблема алтайского феномена — «желтые дети», рождение которых связывают с токсическим воздействием гептила на беременных женщин, у которых развивалась анемия.

В 1989 году Тальменский район приобрел печальную известность в связи с рождением так называемых «желтых детей». Сложилась следующая ситуация. Летом 1989 года в двух удаленных друг от друга районах — Локтевском и Тальменском — стали регистрироваться с нарастающей частотой желтухи новорожденных. С 1990 года заболевание стали регистрировать и в других районах Алтая. Причина этого была непонятна. Известно, что в печени новорожденного ребенка начинается естественный процесс распада гемоглобина в очагах эмбрионального кроветворения. Он усиливается в связи с миграцией в печень макрофагов из костного мозга. В результате этого в желчи появляется билирубин — продукт распада гемоглобина. У детей с патологической желтухой он появляется в количествах, намного превышающих норму. У здорового ребенка печень естественным образом выводит билирубин, который поступает в желудочно-кишечный тракт, где частично всасывается в кровь. При заболевании патологической желтухой желчевыводящая функция печени нарушается. Билирубин непосредственно поступает в кровь и затем откладывается в подкожной жировой ткани, окрашивая кожу в яркий желтый цвет. При тяжелом течении заболевания билирубин откладывается в мозговых центрах, разрушая клетки мозга. В настоящее время молекулярные механизмы развития гипербилирубинемии под влиянием гептила раскрыты [9].

Проблема рождения «желтых детей» связана не только с воздействием гептила в местах пролива топлива при запуске ракет. Надо учитывать и территории, прилежащие к заводам, где изготавливают топливо, а также места аварий при запуске ракет и транспортировки топлива.

В Восточной Сибири производство гептила осуществлялось на нефтехимическом комбинате в г. Ангарске. Здоровью жителей Ангарска выбросами гептила и его производного — нитрозодиметиламина нанесен большой вред.

Гипотезы о связи заболеваемости населения с воздействием техногенных факторов окружающей среды, включая компоненты ракетного топлива

В России существуют различные точки зрения на этот вопрос. Есть несколько гипотез повышения заболеваемости населения в районах Алтайского края: радиационная, гептиловая, марганцевая и полиэтиологическая (политоксическая).

Гипотеза о наличии марганца в почвах Алтая прозвучала в работе «Источники, природа и механизмы действия токсичного фактора, послужившего причиной высокого уровня заболеваемости детей Алтайского края в период с 1989 по 1999 гг.» [14]. В ней обсуждается связь происхождения патологической билирубинемии с конкретным патогенным фактором — избытком марганца в окружающей среде. Это искусственно построенная версия разлома коры и попадания марганца из недр в воду и питьевые водоисточники. Исследования были проведены только в двух районах Алтайского края. Необходимо иметь данные по каждому району падения ступеней ракетоносителей. Экспериментальной проверки этой гипотезы не проводилось.

Гипотеза о радиационной природе неинфекционной желтухи связана с уничтожением ядерных ракет и испытаниями ядерного оружия на Семипалатинском полигоне. Научные исследования, проведенные Научно-исследовательским институтом региональных медико-экологических проблем (НИИ РМЭП) по ретроспективной реконструкции доз облучения населения Алтайского края от ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне и установлению фактов радиационного воздействия на население Алтая, легли в основу Государственной программы по реабилитации населения и социально-экономическому развитию районов Алтайского края, подвергшихся радиационному воздействию в результате ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне, Указа Президента от 20 декабря 1993 г. «О социальной защите граждан, подвергшихся радиационному воздействию вследствие ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне». Научным руководителем Государственной программы являлся доктор медицинских наук, профессор Я.Н. Шойхет. Убедительных доказательств этой гипотезы получено не было. В 1995 г. НИИ РМЭП перерегистрирован в Государственное учреждение

Научно-исследовательский институт региональных медико-экологических проблем (ГУ НИИ РМЭП). Итоги научной деятельности института нашли отражение в ряде монографий: «Ядерное испытание 29 августа 1949 г. Радиационное воздействие на население Алтайского края», «Потери здоровья населения Алтайского края при ядерных испытаниях на Семипалатинском полигоне», «Потери здоровья населения от облучения радиоактивными осадками при ядерных испытаниях» и др. В 1998 г. ГУ НИИ РМЭП начаты научно-исследовательские работы уже по изучению влияния компонентов ракетного топлива на здоровье населения в районах, прилегающих к местам падения отделяющихся частей ракет-носителей, и окружающую среду Алтайского края [17].

Причины заболеваемости населения, связанные с загрязнением территории пестицидами, а также с добычей и переработкой тяжелых металлов, вряд ли можно рассматривать серьезно на территории Алтайского заповедника. В письме начальника Федерального управления медико-биологических экстремальных проблем при МЗМП РФ № 32-01/191 от 08.09.94 г., переданном в Совет безопасности, дается такая оценка ситуации, сложившейся на Алтае: «Заболеваемость новорожденных детей желтухами неясного генеза в Алтайском крае не связана с воздействием веществ, используемых при эксплуатации ракетной техники. Данные популяционных пространственных натурных съемок гигиено-эпидемиологических, эколого-химических, медико-географических исследований с анализом всех территориально распределенных показателей изменения здоровья населения и среды обитания, эколого-токсикологических исследований на моделях, а также эколого-гигиенический анализ всех данных свидетельствуют о полиэтиологическом характере патогенеза заболеваний новорожденных в Алтайском крае, что подтверждается наличием там большого спектра экологически опасных веществ (пестицидов, микотоксинов, тяжелых металлов и т.п.) в объектах окружающей среды».

Сегодня, спустя почти 12 лет, можно дать более объективную оценку той ситуации, которая сложилась на Алтае после подрыва в Тальменском районе четырех межконтинентальных баллистических ракет SS-18. Всплеск рождения «желтых» детей в Тальменском районе привязан к этому событию. В июне 1989 г. произведен подрыв, в августе стали рождаться «желтые» дети. Подрывы больше не возобновлялись, и начался спад заболеваемости. Все остальные полиэтиологические факторы действовали до подрыва и продолжа-

ли действовать после него, но они не были причиной рождения «желтых» детей. Сам феномен «желтые» дети не является чисто алтайским. Рождение «желтых» детей наблюдалось также в Астраханской области, Башкирии и других местах, где действовали уже другие экологические факторы. Однако один из них тот же: токсические элементы ракетного топлива. Сегодня мы знаем, что это гептил.

В настоящее время мы имеем экспериментальное подтверждение токсического влияния компонентов ракетного топлива (гептил) на биологические объекты, объясняющее многие патологические состояния у людей, проживающих в районах загрязнения. Эти работы были проведены в Научно-исследовательском институте биохимии СО РАМН (г. Новосибирск) под руководством академика РАМН Л.Е. Панина в рамках гранта МНТЦ. Впервые была разработана патофизиологическая модель развития гипербилирубинемии у новорожденных крысят при затравке беременных самок малыми дозами гептила. Показано, что гептил вызывал у них дистрофические изменения в печени. Нарушалась структура печеночных балок. Дегенеративные изменения гепатоцитов приводили к образованию многочисленных межклеточных щелей, которые часто открывались в желчные протоки. По этим щелям желчь легко попадала в лимфатические сосуды или сразу в капиллярную сеть печени. Развивалась длительная гипербилирубинемия новорожденных [9]. Выявлены также причины развития иммунодефицитов у новорожденных крысят. Они связаны с тем, что гептил (НДМГ) значительно подавлял продукцию IgM и IgG иммунокомпетентными клетками-лимфоцитами [10]. Раскрыты молекулярные механизмы этого явления.

Гептил попадает в окружающую среду главным образом путем дисперсии его в атмосфере и при проливе остатков топлива в момент падения топливных баков на землю. Наличие продуктов его распада, по некоторым официальным сообщениям, обнаруживается только в почве и на растительности. Ни в воде, ни в воздухе, ни в продуктах питания ни разу не были обнаружены даже продукты его распада. Результаты исследований образцов почвы, выполненных Институтом биофизики МЗ РФ и МГУ, показали, что доля проб, содержащих гептил и его производные, составляет всего 14,3%, а одновременно присутствие гептила и продуктов его распада обнаружено только в 4,6% проб (часть продуктов распада гептила по химическому составу идентична тем, что образуются в природе естественным путем) [7]. Однако высокая

заболеваемость населения, проживающего на территории, прилегающей к районам падения, свидетельствует о том, что на него постоянно действуют какие-то токсические факторы. Проведение анализа этой заболеваемости осложняется тем, что клинические проявления отравления гептилом и его производными носят неспецифический характер.

«Клиническая картина отравления гидразином зависит от пути поступления его в организм, дозы и длительности воздействия. Она настолько полиморфна (от легкой тошноты и головокружения до тяжелых бронхоспазмов, нейротоксикоза и поражения печени) и настолько неспецифична, что трудно доказать, чем именно вызваны наблюдаемые явления. Верифицированный диагноз возможен лишь при определении в крови гидразина или продуктов его деградации» [8].

В разрозненных документах, в местной печати, на совещаниях различного уровня представлены конкретные случаи отравления гептилом. Так, в статье «Старьевщики на орбите» в комментариях д-ра мед. наук Владимира Лупандина описывается ряд случаев, из которых возникает та же симптоматика отравлений [5]. Исследование влияния компонентов ракетного топлива на экосистемы в пределах полигона военно-космических сил и сопредельных территорий проводится кафедрой неорганической и аналитической химии Горно-Алтайского госуниверситета. Изучение последствий ракетно-космической деятельности на территории Архангельской области проводится сотрудниками Института клинической физиологии СГМУ (г. Архангельск) в рамках областной программы «Медико-экологический мониторинг на территориях, находящихся в зоне влияния ракетно-космической деятельности». Результаты этих исследований вызывают тревогу. Сложность заключается в том, что в естественных условиях невозможно вычленить действие одного какого-то фактора, например гептила. Это можно сделать только в экспериментальных условиях [9, 10].

В 1992 г. в Центре независимых экологических программ доктор медицинских наук В.М. Лупандин провел первые исследования по проблеме так называемых «желтых детей» в Алтайском крае, связав их появление с ракетно-космической деятельностью. С тех пор В.М. Лупандин проводил свои работы в республиках Алтай и Коми, в Архангельской, Астраханской, Владимирской, Ивановской и других областях РФ и в Казахстане. Важно отметить, что повсюду он находил поддержку общественности, в том числе организаций, входящих в Международный социально-экологический союз.

Проблемы соотношения секретности и открытости экологической информации

Единственным достижением в решении экологических вопросов, связанных с ракетно-космической деятельностью, за последние годы является информационный прорыв. Проблемы экологической опасности ракетно-космической деятельности были вскрыты и широко опубликованы в СМИ. Несмотря на явное и скрытое противодействие со стороны корпораций и государственных органов, эта информация стала достоянием не только ученых и специалистов, но и широких общественных кругов, населения, проживающего на территориях, подверженных негативному воздействию ракетно-космической деятельности. В России, начиная с середины 80-х годов, в СМИ вышло много публикаций по данной теме. Наиболее подробный список источников приведен в монографии: Власов М.Н., Кричевский С.В. «Экологическая опасность космической деятельности: аналитический обзор» [2].

По мнению А. Яблокова — президента Центра экологической политики, экологические сведения являются открытыми, и их нельзя засекречивать. Это закреплено в статье 7 закона «О государственной тайне», об этом говорится в статье 10 закона «Об информации, информатизации и защите информации». Еще в нескольких законах есть прямое указание на запрет засекречивания экологических сведений. Но где проходит граница между открытой и секретной экологической информацией? А.В. Яблоков был одним из тех, кто добился, чтобы в законе «О безопасности» присутствовали слова «экологическая безопасность». Он считает, что, говоря о сохранении национальной безопасности, необходимо говорить и о сохранении экологической безопасности. Он приводит примеры, когда открытое представление экологической информации является основанием для судебных преследований. «Получается коллизия: с одной стороны, экологическая информация — это законодательно открытая информация и не может быть никак засекречена; с другой стороны, она может быть засекречена. О разработке, технологии, производстве, об объемах производства, о хранении — это все секретно. Но все эти вещи содержат экологические компоненты. Ракетное топливо — это другая проблема, не связанная с радиацией, но это огромная проблема. Шестнадцать субъектов Федерации, два процента территории России серьезно загрязнены из космоса ракетно-космической деятельностью. Два процента территории России серьезно загрязнены! Закон «О государственной тайне» говорит, что это секретно, а мы говорим, что это не

секретно, что те сотни тысяч людей на Алтае, в Мурманской области, в Архангельске, в Коми, в Якутии, в Кемерово должны знать, что на них валится, должны знать, что гептил — это опасно. Это действительно конфликт интересов... Экологи впервые в 1995 году официально обратились в ФСБ с просьбой нормативно определить экологическую информацию. ФСБ проигнорировала этот запрос... И ничего не сделано... Точного определения экологической информации ни в одном законе нет... Наверное, мы должны все-таки признать, что какая-то часть экологической информации может содержать государственную тайну, но одновременно наши оппоненты — и ФСБ, и военные, и космические — должны признать, что национальная безопасность не сводится только к военной безопасности. Есть и экологическая безопасность, и какое-то компромиссное решение должно быть найдено» [18].

Необходимо определить границы секретности. Экологическая или военная информация? Экологическая безопасность — непереносимый элемент национальной безопасности или нет? Филиал № 5 Института биофизики Минздрава России в Ангарске создали, чтобы обеспечить защиту здоровья жителей Ангарска, т.е. тех, кто обеспечивал функционирование «оборонных» предприятий. В открытых источниках информации в качестве экологически опасных рассматриваются фенолы, оксиды азота и серы и т.д., а загрязнения гептилом и ураном проходят по секретной линии под бдительным оком спецслужб.

Проблемы нормативного регулирования в области экологической безопасности

Выполнение постановлений правительства РФ, а также постановлений экологических совещаний зачастую перекладывается на местные органы и за счет средств местного бюджета. Представители местной власти часто не придают должного значения данной проблеме. Это возможно еще и потому, что постановления нередко носят рекомендательный характер. Перечень основных нормативных документов, рекомендуемых к использованию при обеспечении и контроле экологической безопасности ракетно-космической техники, приведен в книге [16]. Постановления носят, безусловно, гуманный характер и призваны заботиться о здоровье людей и чистоте окружающей среды. Обсуждая проблему, экологи, как правило, перекладывают вину на военных, но надо понимать, что в случае с ракетами, использующими гептил, речь идет о ракетах, выводящих тяжелые спутники и орбитальный груз. Именно они имеют возможность брать большой груз, т.к. развешивают огромную тягу. Этим занимается другая

организация — Росавиакосмос. Запуск с российских космодромов дешевле и к тому же надежнее, и иностранные государства охотно делают запуски с наших космодромов. Военные ракеты обычно твердотопливные ракеты. Жидкостные топлива обладают разной эффективностью. Американцы используют водород и кислород, при этом ракеты огромны. Российские ракеты имеют меньший вес, дешевле в изготовлении. Надо учитывать, что в период гонки вооружений цели всегда были впереди жизни людей. И в Советском Союзе конструкторы сделали выбор в пользу опасных топлив. Тогда были построены заводы по производству опасного топлива — гептила.

Сегодня должны заработать правовые механизмы. Необходимо с учетом местных особенностей создать механизм регулирования использования территорий районов падения отделяющихся частей ракет-носителей, четко отслеживать состояние окружающей среды и иметь правовые рычаги воздействия. Разобщенные данные ведут к невозможности контролировать ситуацию. Это отметил С. Кричевский в своем комментарии на решения Комитета по экологии Государственной думы (Федеральное собрание) «О координации деятельности по обеспечению экологической безопасности при реализации ракетно-космических программ Российской Федерации» от 3 апреля 2003 г. № 94-2. Это тот редкий случай, когда можно ознакомиться с деятельностью Комитета по экологии, который, как правило, работает в режиме, близком к «черной дыре» [4].

В настоящее время все вопросы, связанные с ракетно-космической деятельностью, сводятся к проблеме денежной компенсации. Конечно, за каждый запуск ракеты делаются отчисления в местные бюджеты. Но за эти годы выявлены факты финансовых нарушений. Об этом сообщила счетная палата РФ, Материалы по фактам нарушения законодательства РФ переданы в Генпрокуратуру. В результате проверки поставлен вопрос о целесообразности расходования денежных средств, полученных в результате использования федеральной собственности при проведении коммерческих запусков с космодромов Байконур, Плесецк и Свободный в 2002 г. Генпрокуратурой возбуждены уголовные дела по признакам преступления, предусмотренного п. б, ч. 3, ст. 159 УК РФ. Правительством РФ, а также Советом безопасности и Министерством обороны приняты соответствующие меры, которые должны оказать существенное влияние на эффективность расходования бюджетных средств. Так, в целях разделения финансово-экономической функции космической деятельности и ее оперативной функции, связанной с эксплуатацией кос-

мических комплексов и средств, в Космических войсках создано специализированное управление договорной работой по оказанию услуг в сфере космической деятельности, которое подчинено непосредственно командующему Космическими войсками [3]. Однако решение вопроса о компенсациях населению затрудняется в связи со сложностью в сборе доказательств вреда, нанесенного здоровью людей деятельностью космодромов. В целях нейтрализации ракетно-космической деятельности на территории Алтая необходимо, чтобы Министерство обороны России заключило договоры с администрациями Алтайского края и Республики Алтай о компенсациях за наносимый экспериментальными пусками ракет ущерб экологии. Крайне необходимо проводить независимые комплексные исследования влияния пусков ракет с космодрома Байконур на здоровье населяющих эту территорию людей. К такому выводу, как сообщает корреспондент информационного агентства REGNUM, пришли участники совещания экологической комиссии международного координационного совета «Наш общий дом Алтай», которое состоялось 28 июля 2005 г. в столице Республики Алтай — Горно-Алтайске.

Огромную работу в стране проводит Союз «За химическую безопасность». Интерес представляет справочник, выпущенный этим Союзом, который рассчитан на всех интересующихся проблемами химического загрязнения окружающей среды и химической безопасности, работников природоохранных служб, общественных экологических организаций. В перечне событий указаны аварии и внештатные ситуации при запуске ракет [13]. Союз с 1994 г. выпускает электронный бюллетень «Проблемы химической безопасности», который также распространяется по электронной почте. С мая 1999 года бюллетень «Проблемы химической безопасности» разделился на два: «Химия и жизнь» и «Химия и война». С декабря 1999 г. издается электронный бюллетень «Экология и права человека» [11, 15].

Проведя анализ всех доступных нам источников информации, следует отметить, что одним из главных нерешенных вопросов сегодня остается влияние гептила и его производных на здоровье людей.

Заключение

На фоне неблагоприятного состояния здоровья населения страны в целом необходимо тщательное выявление причин повышенной заболеваемости населения и вычленение из нее «космической» составляющей. Непонятно только, почему в России, которая является по праву ведущей

космической державой, не уделяется должного внимания влиянию последствий ракетно-космической деятельности на здоровье своих граждан и состояние природных богатств страны. Сегодня актуальным для России является вопрос о замене гептила как основного компонента ракетного топлива на керосин или другое углеводородное горючее. В США ученые из Эймсовского исследовательского центра NASA и Стэндфордского университета провели успешные испытания нового типа экологически чистого твердого ракетного топлива. Оно создано на базе твердого парафина, и в результате его сгорания образуются только вода и углекислый газ [1]. В России также проводятся различные работы, но в практическую деятельность они не внедрены. Инженерами Военного инженерно-космического университета им. А.Ф. Можайского был разработан способ уничтожения невыработанных остатков жидких компонентов ракетных топлив в отработанных ступенях жидкостных ракет. Его внедрение позволит снизить выбросы этих токсичных компонентов с сотен до десятков килограммов, что значительно улучшит экологию регионов, где осуществляются запуски ракет. Данная технология позволяет после выработки остатков компонентов ракетного топлива и разрушения топливных баков от удара о землю сократить выбросы в окружающую среду до того, что осталось в элементах автоматики двигателя, или в виде пленки смачивания на стенках баков и трубопроводов и в виде пара в газах наддува. Общая масса выбросов в итоге не превысит десятков килограммов, что не сравнимо с современными выбросами, исчисляющимися сотнями килограммов [12].

Сегодня очень интересные результаты получены в сфере борьбы с загрязнением среды гептилом — это метод детоксикации, использующий высшие растения. Речь идет о невзрачном водяном растении эйхорния. Это одна из уникальных российских разработок. Процесс очистки включает ряд стадий: окисление и расщепление токсикантов, поглощение веществ и использование некоторых из них в качестве питательной среды, удобрения. При окислении используется кислород, выделяющийся в процессе фотосинтеза. Активируются полезные микроорганизмы. Выделяемые ими ферменты катализируют деструкцию и окисление токсикантов [6]. Однако основные проблемы, связанные не только с загрязнением окружающей среды гептилом и его производными, но и с их влиянием на здоровье человека, остаются до сих пор нерешенными.

MEDICO-SOCIAL AND ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF USE OF LIQUID-PROPELLANT ROCKETS (HEPTYL)

L.E. Panin, A.Yu. Perova

Last years intensive space-rocket activity at the territory of Russia has generated a lot of problems and began to draw attention not only of experts, but different levels of the population too. Included among these problems are environmental contamination by separated parts of rockets-carriers and toxic components of rocket propellant (heptyl and its derivatives, nitric tetroxide, etc.). However the most important problem is the increase of population morbidity in territories adjoining to regions of rockets-carriers falling. It is necessary to attribute here the disturbance of bilirubin metabolism, an anemia of pregnant women and the birth of «yellow» children, development of immunodeficiency and others. Experimental researches have proved that these forms of pathology are connected with toxic action of heptyl. Other hypotheses explaining growth of population morbidity at the territories adjoining to the regions of rockets-carriers falling are considered. The important unsolved problem appeared imperfection of the existing legislative base regulating space-rocket activity at the territory of Russia and unwillingness of government officials to solve the originated problems. It has led to the conflict of the state departmental and social interests in our society. Considering, that space-rocket activity is actively carried out in a number of the states, there is a danger, that the revealed problems can get global character.

Литература

1. Американские ученые создали экологически чистое ракетное топливо // Elvisti // Экология. — 2003. — 18 января // <http://www.elvisti.com/2003/01/18/ecology.shtml>
2. Власов, М.Н. Экологическая опасность космической деятельности: Аналит. обзор // За экологическую безопасность ракетно-космической деятельности: описание программы / М.Н. Власов, С.В. Кричевский. — М: Наука, Центр экологической политики России. — 1999.
3. В 2002 году военные потратили не по назначению более 2 млрд рублей // Newsru.com // В России // 15 июня. — 2003 // <http://newsru.com/russia/15jun2003/ch2.html>
4. Дела ракетные: дума о думе // Проблемы химической безопасности // Химия и война: электронный бюллетень. — 2003. — 4 июня — № 467 // <http://www.seu.ru/members/ucs/chemwar/467.htm>
5. Игнатова, Е. Старьевщики на орбите / Е. Игнатова // Новая газета. — № 88. — 28 ноября. — 2002 // <http://2002.novayagazeta.ru/nomer/2002/88n/n88n-sl6.shtml>

6. Кручинин, М.А. Ботанический метод очистки воды и грунта от токсичных ракетных топлив / М.А. Кручинин // Двойные технологии. — 2001. — № 3. — С. 43-45.
7. Маринин, И. Влияет ли ракетная техника на здоровье алтайцев? / И. Маринин // Новости космонавтики. — 2001. — №11 // <http://www.novosti-kosmonavтики.ru/content/numbers/226/34.shtml>
8. Миняев, А.П. Ракетно-космическая деятельность и здоровье человека / А.П. Миняев, П.И. Сидоров, С.Л. Совершаева // Экология человека. — 1997. — № 3 // <http://www.ecoline.ru/books/raket/15.htm>
9. Панин, Л.Е. Нарушение обмена билирубина и развитие гипербилирубинемии у новорожденных крысят под влиянием несимметричного диметилгидразина (гептила) / Л.Е. Панин, Н.Е. Костина, Л.В. Шестопалова // Бюл. СО РАМН. — 2005. — № 4 (118). — С. 73-78.
10. Панин, Л.Е. Влияние несимметричного диметилгидразина (гептила) на продукцию иммуноглобулинов М и G и развитие иммунодефицитов / Л.Е. Панин, Е.Ю. Клейменова, Г.С. Русских // Бюл. СО РАМН. — 2005. — № 4 (118). — С. 42-45.
11. Проблемы химической безопасности // Химия и война: электронный бюллетень // <http://www.seu.ru/members/ucs/chemwar/>
12. Разработана технология более экологического запуска ракет, с сжиганием почти всех невыработанных остатков компонентов ракетных топлив // SciTecLibrary. — 19 февраля. — 2003 // <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/4660.html>
13. Федоров, Л.А. Ни дня без химии / Л.А. Федоров. — М.: Центр экологической политики России. — 1999. — 96 с.
14. Фитин, А. Источники, природа и механизмы действия токсичного фактора, послужившего причиной высокого уровня заболеваемости детей Алтайского края в период с 1989 по 1999 гг. / А. Фитин, Ю. Кляцкий, А. Мокроусов, Н. Морозова // http://www.ecotox.narod.ru/alt_med.htm
15. Экология и права человека: электронный бюллетень // <http://www.seu.ru/members/ucs/eco-hr/>
16. Экологические проблемы и риски воздействий ракетно-космической техники на окружающую природную среду: Справочное пособие / Под общ. ред. В.В. Адушкина, СИ. Козлова, А.В. Петрова. — М.: Анкил, 2000.
17. Шойхет, Я.Н. Заболеваемость населения территорий, прилегающих к районам падения отделяющихся частей ракет-носителей / Я.Н. Шойхет, В.Б. Колядо, И.Б. Колядо, С.В. Богданов, С.Н. Дикарев, Г.Я. Евлашевский. — Барнаул. — 2005. — 188с.
18. Яблоков, А.В. Экологическая информация и государственная тайна / А.В. Яблоков // Выступление на конференции «Экология, государственные тайны и права человека в России на стыке тысячелетий» 2-3 марта 2002, Санкт-Петербург // <http://www.svobodainfo.org/info/printdoc?nd=458200819&nh=1&ssect>