

ДИНАМИКА РАСПРОСТРАНЕННОСТИ БОЛЕЗНЕЙ СРЕДИ ЖИТЕЛЕЙ ТЕРРИТОРИЙ АЛТАЙСКОГО КРАЯ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К РАЙОНАМ ПАДЕНИЯ ОТДЕЛЯЮЩИХСЯ ЧАСТЕЙ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ

© 2021 г. ^{1,3}И. Б. Колядо, ^{1,5}С. В. Плагин, ^{1,2}Я. Н. Шойхет, ^{2,4}И. В. Бахарева

¹КГБУ «Научно-исследовательский институт региональных медико-экологических проблем», г. Барнаул;

²ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Барнаул;

³ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул; ⁴Министерство здравоохранения Алтайского края, г. Барнаул; ⁵ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Новосибирск

Введение: известно, что состояние здоровья жителей территорий, прилегающих к космодромам, отличается от такового в генеральной совокупности в худшую сторону, однако по территориям Алтайского края эмпирических данных крайне мало.

Цель: Оценить состояние здоровья жителей территорий Алтайского края, прилегающих к районам падения отделяющихся частей ракет-носителей.

Методы. Медицинское обследование населения данных территорий проводилось сплошным методом в 1999 (n = 1 929), 2005 (n = 1 213), 2010 (n = 1 016) и 2015 (n = 843) гг. В 1999 г. осмотрено 1 929 человек, 2005 г. – 1 213, 2010 г. – 1 016 и 2015 г. – 843. Были рассчитаны интенсивные показатели распространенности болезней и проведен динамический и сравнительный анализ полученных материалов. Референтную совокупность составили участники диспансерных осмотров в Алтайском крае в 2016 г.

Результаты. Уровень общей распространенности снизился с 4 400,5–4 406,5 ‰ в 1999 г. до 3 932,7–3 941,5 ‰ в 2015-м (p < 0,001). В 1999 г. основной вклад в общую распространенность болезней вносили болезни эндокринной системы с уровнем показателя 1 072,2–1 075,0 ‰, системы кровообращения – 526,9–572,1 ‰, глаза и его придаточного аппарата – 390,8–435,6 ‰ и органов дыхания – 318,0–361,2 ‰. В 2015 г. ведущими являлись болезни системы кровообращения с показателем 743,4–801,0 ‰, органов дыхания – 668,3–731,5 ‰, эндокринной системы 636,6–701,4 ‰ и глаза и его придаточного аппарата – 452,0–520,8 ‰. Среди женщин распространенность болезней статистически значимо (p < 0,001) больше, чем среди мужчин. В исследуемой группе общая распространенность болезней была значимо (p < 0,001) больше, чем в группе сравнения, соответственно 3 932,7–3 941,5 и 2 539,3–2 539,5 ‰. Такая же ситуация отмечена по большинству классов болезней.

Выводы: Общая распространенность заболеваний и заболеваний по большинству классов на исследуемых территориях в 2015 г. была ниже, чем в 1999-м, без четкой тенденции. Показатели среди женщин были выше, чем среди мужчин. Кроме того, распространенность болезней как в целом, так и по большинству классов у жителей исследуемых территорий значимо больше, чем в референтной совокупности.

Ключевые слова: ракетно-космическая деятельность, здоровье населения, распространенность болезней, динамический анализ, сравнительный анализ

SECULAR TRENDS IN THE PREVALENCE OF DISEASES AMONG THE RESIDENTS OF THE TERRITORIES OF THE ALTAI REGION ADJACENT TO THE AREAS OF FALLING OF SEPARATING PARTS OF LAUNCH VEHICLES

^{1,3}I. B. Kolyado, ^{1,5}S. V. Plugin, ^{1,2}Ya. N. Shoikhet, ^{2,4}I. V. Bakhareva

¹Institute of Regional Medico-Ecological Problems (IRMEP), Barnaul; ²Altai State Medical University, Barnaul;

³Altai State University, Barnaul; ⁴Ministry of Health of the Altai Krai, Barnaul;

⁵Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia

Introduction: Health of the residents of the territories adjacent to the space launches have been shown to be inferior to the national average. However, the data from the Altai region are scarce.

Aim: To assess health status of the residents of the territories of the Altai region adjacent to the areas of falling of separating parts of launch vehicles

Methods: All residents of the affected territories were examined by medical teams in 1999 (n = 1 929), 2005 (n = 1 213), 2010 (n = 1 016) and 2015 (n = 843). Overall prevalence rates class-specific rates per 1000 population were calculated. Secular trends were analyzed and comparisons with the reference population were performed.

Results: The overall prevalence decreased from 4 400,5 - 4 406,5 ‰ in 1999 to 3 932,7 - 3 941,5 ‰ in 2015 (p < 0.001) with no clear trend. In 1999, the main contributors to the overall burden of diseases were diseases of the endocrine system (1 072,2 - 1 075,0 ‰), diseases of the circulatory system (526,9 - 572,1 ‰), diseases of the eye and its appendages (390,8 - 435,6 ‰), and diseases of the respiratory system - 318,0 - 361,2 ‰. In 2015, the most prevalent illnesses were diseases of the circulatory system (743,4 - 801,0 ‰), diseases of the respiratory system (668,3 - 731,5 ‰), diseases of the endocrine system (636,6 - 701,4 ‰), and diseases of the eye and its appendages (452,0 - 520,8 ‰). Residents of the study group had greater overall prevalence of diseases (3 932,7 - 3,941,5 ‰) than the reference (2 539,3 - 2,539,5 ‰), p < 0.001. The same was observed for the most classes of diseases.

Conclusions: The overall prevalence of diseases among the residents of the territories adjacent to the areas of falling of separating parts of launch vehicles significantly decreased from 2015 to 1999 with no obvious linear trend. Women had poorer health than men. The overall prevalence of diseases and the prevalence of the most classes of diseases in the study group is significantly higher than in the reference population.

Key words: rocket and space activities, public health, prevalence of diseases, dynamic analysis; comparative analysis

Библиографическая ссылка:

Колядо И. Б., Плугин С. В., Шойхет Я. Н., Бахарева И. В. Динамика распространенности болезней среди жителей территорий Алтайского края, прилегающих к районам падения отделяющихся частей ракет-носителей // Экология человека. 2021. № 4. С. 40–46.

For citing:

Kolyado I. B., Plugin S. V., Shoikhet Ya. N., Bakhareva I. V. Secular Trends in the Prevalence of Diseases among the Residents of the Territories of the Altai Region Adjacent to the Areas of Falling of Separating Parts of Launch Vehicles. *Ekologiya cheloveka (Human Ecology)*. 2021, 4, pp. 40-46.

Введение

С развитием наземной космической инфраструктуры всё большая часть территории России задействуется в ракетно-космической деятельности. Районы падения (РП) отделяющихся частей ракет-носителей (ОЧРН) № 306, 307, 309 и 310, образующих зону Ю-30, захватывают 1 450 км² территории Третьяковского, Змеиногорского, Краснощековского и Чарышского районов Алтайского края (рис. 1).



Рис. 1. Расчетные контуры районов падения (РП) отделяющихся частей ракет-носителей

Горные и предгорные территории этих районов многие годы испытывают загрязнение токсичными компонентами ракетного топлива (КРТ), продуктами их распада и фрагментами ОЧРН. Это создает ряд

проблем для хозяйственной деятельности населения, а также экологические проблемы для территорий. Основной проблемой является вылет части фрагментов ракет-носителей за расчетные контуры РП, что обуславливает другие проблемы:

- угрозу физического и психического травмирования населения, сельскохозяйственных и диких животных, разрушения объектов социальной и производственной инфраструктуры;
- возникновение лесных пожаров, наносящих существенный экономический и материальный ущерб природным ресурсам;
- растаскивание фрагментов ОЧРН, отчасти токсичных, из районов падения и их концентрация в местах проживания с использованием их в хозяйственно-бытовой и рекреационной деятельности населения;
- постоянный стрессовый фактор психофизического дискомфорта, испытываемый жителями ближайших к РП населенных пунктов;
- возможность возникновения чрезвычайных ситуаций с масштабными негативными медико-экологическими последствиями в случае нештатных ситуаций при пуске ракет-носителей.

Рядом научных и экологических организаций Алтайского края и Республики Алтай проведена большая работа по выявлению фрагментов ракет-носителей за пределами РП. Выяснилось, что до конца 1990-х годов площадь территории, где были обнаружены фрагменты, значительно превышает расчетные контуры РП,

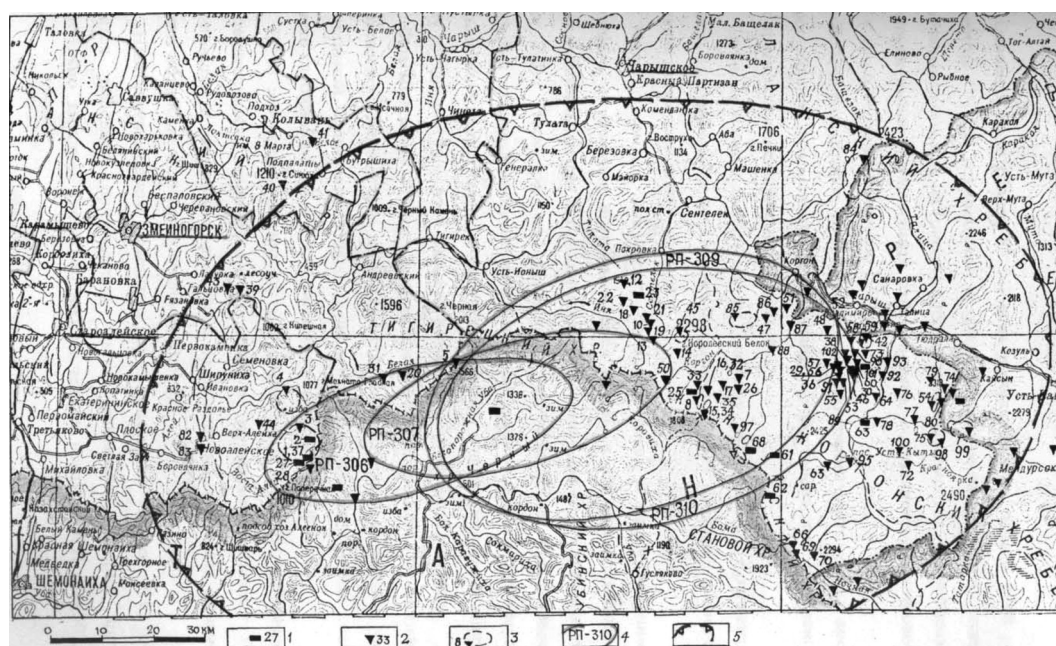


Рис. 2. Картограмма размещения фрагментов отделяющихся частей ракет-носителей в Алтайском крае и прилегающей территории

что представлено на рис. 2. После передачи этих материалов в Роскосмос была проведена коррекция траекторий полетов ракет-носителей и снижение высоты подрыва баков топлива и окислителя при запусках, что привело к значительному сокращению случаев вылета фрагментов ракет-носителей за расчетные границы РП в Алтайском крае.

Наиболее распространенными КРТ являются несимметричный диметилгидразин, азотный тетраоксид и углеводородные топлива (керосины, синтин).

Несимметричный диметилгидразин (гептил) — НДМГ — в природе не встречается. Обладает общетоксическим и кожно-раздражающим действием (I класс опасности). В организм поступает различными путями — через органы дыхания, кожный покров, желудочно-кишечный тракт. В организме распределяется равномерно, поражая печень, центральную нервную, сердечно-сосудистую, кроветворную и другие системы. Кроме общетоксического действия НДМГ дает отдаленные эффекты — канцерогенный, мутагенный, гонадо- и эмбриотоксический.

Азотный тетраоксид (N_2O_4) относится к I классу опасности. Опасен при ингаляционном воздействии — нарушаются функции дыхания и сердечно-сосудистой системы, водно-солевого обмена. Последствием острых и хронических отравлений азотным тетраоксидом может быть развитие хронического бронхита и склероза легких.

Углеводородные топлива — керосины Т-1, РГ-1 — прозрачные бесцветные жидкости с резким специфическим запахом, практически не растворимы в воде. Относятся к малоопасным веществам (IV класс). Отравления керосинами проявляются синдромом поражения нервной системы, признаками раздражения слизистых оболочек и поражения органов дыхания.

Синтин наиболее токсичен при ингаляции, обладает слабым кожно-резорбтивным действием, сильным раздражающим воздействием на слизистые оболочки верхних дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта (II класс опасности).

Подходы к организации мониторинга экологической ситуации в районах падения ОЧРН, к оценке здоровья населения прилегающих территорий достаточно хорошо описаны в отечественной литературе. Так, Адушкин В. В., Козлов С. И., Петров А. В. и Епифанов И. К., Дорошина С. В. в своих работах сформулировали основные проблемы, связанные с ракетно-космической деятельностью и осуществили их классификацию [1, 4]. Шатров Я. Т., Брусков В. И. и Завильгельский Г. Б. привели новейшие результаты исследования гептила как компонента ракетного топлива, его превращения во внешней среде и его воздействия на живые организмы. Кондратьев А. Д., Кречетов П. П. и Королева Т. В. описали вопросы экологической безопасности в районах падения при пусках ракет-носителей [9]. Бурков В. А. в своей работе описал подходы к решению экологических проблем и оценке негативного воздействия ракетно-космической деятельности в Томской области [2]. Мешков Н. А. привел результаты определения изменений в здоровье населения, проживающего вблизи районов падения отделяющихся частей ракет-носителей в Республике

Алтай [12]. Колядо И. Б., Плугин С. В., Колядо В. Б. и др., а также Шойхет Я. Н., Колядо И. Б., Плугин С. В. и др. в своих работах оценили экологическую ситуацию в районах падения ОЧРН на территориях с разными видами почв по итогам экологического мониторинга пусков ракет-носителей и привели данные о распространенности болезней среди разных групп населения Алтайского края, проживающего вблизи районов падения ОЧРН [6, 14].

Следует отметить, что подобные исследования на других территориях России проводились в иных природно-климатических условиях. В иностранной литературе публикации по данной проблеме встречаются значительно реже и касаются в основном прикладных моментов. Причиной тому является то, что большинство космических держав в качестве районов падения используют воды мирового океана и для них вышеуказанные проблемы не актуальны. Так, Patera R. P. и др. в своей работе подняли глобальную проблему космической безопасности [17]. Peters A. и Verrier R. связывали загрязнение воздуха с пусками ракет [18]. Profeta B., McKee M., Goncharova N. P. и др., а также Profeta B., Rechel B., McKee M. и др. в своих работах приводят данные социологических исследований по результатам опросов населения Алтайского края по поводу опасности для них пусков ракет [19, 20]. Tracy U. U. в своей работе поднял проблему накапливающегося космического мусора [21]. Vertinskii P. A. и Wei-jia Su, Woodward R. L. и Dziewonski A. считают, что пуски ракет влияют на стационарный геомагнетизм и сдвиги в мантии Земли, о чем свидетельствуют измерения сейсмологов [22, 23].

Однако некоторые авторы касаются вопросов влияния ракетно-космической деятельности на здоровье человека. Так, Choudhary G. и Hansen H. считают, что отравление угарным газом, в том числе выделяющимся при пусках ракет, это серьезная проблема общественного здоровья [15]. James R. и Mathiem-Noci M. оценивают перспективы здоровья человека при воздействии гидразинов, которые используются в качестве КРТ, на окружающую среду [16].

Установлено, что основная часть КРТ попадает в организм человека с вдыхаемым воздухом. Также КРТ попадают на землю при их утечке в результате падения обломков ракет-носителей. При загрязнении почвы, грунтовых и поверхностных вод, растительности, КРТ через звенья пищевой цепочки могут попадать в организм человека [13]. Таким образом, при оценке воздействия факторов ракетно-космической деятельности на территорию основное внимание следует уделять состоянию здоровья населения. Целью исследования стало получение актуальных данных о состоянии здоровья жителей территорий края, прилегающих к районам падения отделяющихся частей космических ракет-носителей, для научного обоснования их реабилитации.

Методы

В Алтайском крае КГБУ «НИИ региональных медико-экологических проблем» с 1998 г. проводит динамическое исследование состояния здоровья населения территорий, прилегающих к районам падения

ОЧРН [5, 7, 8]. Федеральная космическая программа России при финансировании Государственной корпорации «Роскосмос» предусматривала медицинские осмотры данной категории населения Алтайского края. В частности, обследования жителей Новоалейского и Плосковского сельских советов Третьяковского района проводились в 1999, 2005, 2010 и 2015 гг. в летний период. Обследованию подлежали все жители населенных пунктов этих сельсоветов всех возрастов. В 1999 г. было обследовано 1 929 человек (89,7 % от общей численности населения), в 2005 г. — 1 213 (58,3 %), 2010 г. — 1 016 (62,5 %) и 2015 г. — 843 человека (58,1 %).

Углубленный медицинский осмотр населения проводился с выездом в места его проживания специально сформированной бригадой из врачей ведущих краевых лечебно-профилактических учреждений. Состав бригады был постоянным: дерматолог, терапевт-кардиолог, невролог, отоларинголог, офтальмолог, хирург-онколог, два эндокринолога, два специалиста по ультразвуковой диагностике, гинеколог, педиатр, детский невролог. В распоряжении бригады имелся транспорт и мобильное диагностическое оборудование.

Персональные данные обследованных и результаты осмотра фиксировались в специально разработанной статистической карте и вносились в электронную базу данных [10]. В ходе настоящего исследования применялись методы динамического и сравнительного анализа данных. Контролем послужили результаты диспансеризации жителей Алтайского края за 2016 г. В обоих случаях обследовалось население всех возрастов. Возрастная структура обследованных в исследуемой группе и группе сравнения практически не различается и представлена в таблице. Таким образом, тип исследования — аналитическое, для сравнения и выявления тренда.

Возрастная структура обследуемых групп населения

Возраст	Опытная группа		Контрольная группа	
	Абс.	%	Абс.	%
Моложе трудоспособного	154	18,3	443048	18,6
Трудоспособный	486	57,7	1315440	55,3
Старше трудоспособного	203	24,1	618276	26,0
Итого	843	100,0	2376764	100,0

При статистической обработке полученных сведений о распространённости болезней были исключены данные по двум классам МКБ-10 — «Внешние причины заболеваемости и смертности. Класс 20» (V01-Y98) и «Факторы, влияющие на состояние здоровья и обращения в учреждения здравоохранения. Класс 21» (Z00-Z99). Были рассчитаны: интенсивные показатели (распространённость болезней на 1 000 обследованных в целом, по отдельным классам и нозологиям, для всех обследованных и по полу — ‰), ошибки средних ($\pm m$). Для оценки достоверности различия показателей использовался коэффициент Стьюдента (t). Различия показателей являлись статистически значимыми при значении $p < 0,05$ [3, с. 17–23, 33–47; 11].

Результаты

Анализ полученных результатов показал, что общий уровень распространённости болезней среди населения исследуемых территорий в 1999 г. составил 4 400,5–4 406,5 на 1 000 обследованного населения, в 2005 г. он статистически значимо ($p < 0,001$) уменьшился до 3 487,1–3 493,9 ‰, в 2010 г. — значимо ($p < 0,001$) возрос до 5 312,3–5 321,5 ‰, а в 2015-м опять снизился до 3 932,7–3 941,5 ‰ ($p < 0,001$). В итоге в 2015 г. показатель общей распространённости болезней стал значимо ($p < 0,001$) меньше уровня 1999 г. Показатели мужчин и женщин представлены на рис. 3.

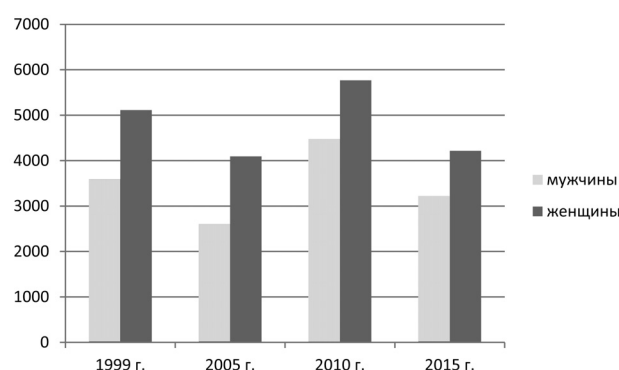


Рис. 3. Динамика общего уровня распространённости болезней среди мужчин и женщин (на 1 000 обследованных)

Колебание уровня распространённости отмечено и по большинству классов болезней. В итоге в 2015 г. большинство показателей стали статистически значимо ($p < 0,001$) меньше таковых в 1999-м. Так, показатели распространённости по классу «Некоторые инфекционные и паразитарные болезни. Класс 1» (A00-B99) составили соответственно годам исследования 60,9–98,1 и 143,9–177,5 ‰; по классу «Новообразования. Класс 2» (C00-D48) 89,9–133,1 и 217,5–256,3 ‰; по классу «Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ. Класс 4» (E00-E90) 636,6–701,4 и 1 072,2–1 075,0 ‰. Из данного класса наибольшая часть болезней приходилась на «Болезни щитовидной железы» (E00-E07). В 2015 г. уровень её распространённости составил 261,6–324,4 ‰, а в 1999-м — 889,7–916,5 ‰ ($p < 0,001$). По классу «Психические расстройства и расстройства поведения. Класс 5» (F00-F99) показатели составили соответственно 45,1–78,3 и 157,8–192,6 ‰; по классу «Болезни органов пищеварения. Класс 11» (K00-K93) 18,8–42,8 и 208,1–246,1 ‰; по классу «Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани. Класс 13» (M00-M99) 222,7–282,7 и 303,6–346,4 ‰; по классу «Врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения. Класс 17» (Q00-Q99) 18,1–41,3 и 52,2–74,2 ‰; по классу «Симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированные в других рубриках. Класс 18» (R00-R99) 0,7–11,1 и 132,5–165,0 ‰; а по классу «Травмы, отравле-

ния и некоторые другие последствия воздействия внешних причин. Класс 19» (S00-T98) 0,7–11,1 и 14,7–27,9 ‰ ($p < 0,01$).

По ряду классов в 2015 г. показатель распространенности болезней оказался статистически значимо больше ($p < 0,001$) такового в 1999-м. Так, показатели распространенности по классу «Болезни глаза и его придаточного аппарата. Класс 7» (H00-H59) составили соответственно 452,0–520,8 и 390,8–435,6 ‰; по классу «Болезни системы кровообращения. Класс 9» (I00-I99) 743,4–801,0 и 526,9–572,1 ‰; по классу «Болезни органов дыхания. Класс 10» (J00-J99) соответственно 669,3–731,5 и 318,0–361,2 ‰; а по классу «Болезни мочеполовой системы. Класс 14» (N00-N99) 328,6–395,0 и 293,0–335,4 ‰ ($p < 0,01$).

По классам «Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм. Класс 3» (D50-D89), «Болезни нервной системы. Класс 6» (G00-G99), «Болезни уха и сосцевидного отростка. Класс 8» (H60-H95), «Болезни кожи и подкожной клетчатки. Класс 12» (L00-L99) и «Отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде. Класс 16» (P00-P96) различия показателей 1999 и 2015 гг. статистически не значимы ($p > 0,05$).

В течение всего исследования уровень общей распространенности болезней среди женщин был статистически значимо ($p < 0,001$) больше, чем среди мужчин. Кроме того, у женщин значимо ($p < 0,001$) чаще встречались «Новообразования. Класс 2» (C00-D48), «Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ. Класс 4» (E00-E90), «Болезни мочеполовой системы. Класс 14» (N00-N99), а «Болезни глаза и его придаточного аппарата. Класс 7» (H00-H59) и «Болезни системы кровообращения. Класс 9» (I00-I99), исключая 2015 г. По «Болезням нервной системы. Класс 6» (G00-G99) различие показателей было значимым ($p < 0,05$). У мужчин в 1999 и 2015 гг. статистически значимо ($p < 0,05$) чаще выявлялись «Болезни органов дыхания. Класс 10» (J00-J99).

Сравнительный анализ показателей распространенности болезней среди населения Новоалейского и Плосковского сельских советов Третьяковского района был проведен на основе итогов обследования в 2015 г. (исследуемая группа) и результатов диспансеризации населения Алтайского края за 2016 г. (группа сравнения). Результаты сравнения этих групп показали, что общий уровень распространенности болезней в исследуемой группе статистически значимо ($p < 0,001$) больше данных группы сравнения, соответственно 3 932,7–3 941,5 и 2 539,3–2 539,4 ‰. Такая же ситуация сложилась и по большинству классов болезней. В исследуемой группе выявлено значимо ($p < 0,001$) больше случаев «Болезней системы кровообращения. Класс 9» (I00-I99), соответственно 743,1–801,0 и 403,5–404,7 ‰; «Болезней органов дыхания. Класс 10» (J00-J99) 668,3–731,5 и 491,2–492,4 ‰, «Болезней эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ. Класс 4» (E00-E90)

636,6–701,4 и 178,9–180,1 ‰; «Болезней глаза и его придаточного аппарата. Класс 7» (H00-H59) 452,0–520,8 и 171,6–172,8 ‰; «Болезней мочеполовой системы. Класс 14» (N00-N99) 328,6–395,0 и 241,5–242,7 ‰; «Болезней нервной системы. Класс 6» (G00-G99) 162,8–216,8 и 91,3–92,1 ‰; «Новообразований. Класс 2» (C00-D48) 89,9–133,1 и 69,7–70,5 ‰; «Некоторых инфекционных и паразитарных болезней. Класс 1» (A00-B99) 60,9–98,1 и 46,8–47,2 ‰; «Врожденных аномалий (пороков развития), деформаций и хромосомных нарушений. Класс 17» (Q00-Q99) 18,1–41,3 и 7,7–8,1 ‰; а по «Болезням костно-мышечной системы и соединительной ткани. Класс 13» (M00-M99) различие показателей было также значимым, соответственно 222,7–282,7 и 215,5–216,7 ‰ ($p < 0,01$); как и по «Болезням уха и сосцевидного отростка. Класс 8» (H60-H95), соответственно 54,6–90,2 и 44,9–45,3 ‰ ($p < 0,05$).

Не выявлено статистически значимых различий ($p > 0,05$) в уровнях показателей сравниваемых групп по «Болезням крови, кроветворных органов и отдельным нарушениям, вовлекающим иммунный механизм. Класс 3» (D50-D89) с показателями 18,1–41,3 ‰ в исследуемой группе и 21,0–21,8 ‰ в группе сравнения, «Болезням кожи и подкожной клетчатки. Класс 12» (L00-L99), соответственно 58,7–95,5 и 71,7–72,5 ‰; «Симптомам, признакам и отклонениям от нормы, выявленным при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированных в других рубриках. Класс 18» (R00-R99), соответственно 0,7–11,1 и 2,8–3,0 ‰.

По ряду классов болезней уровень показателей был статистически значимо больше в группе сравнения: «Психические расстройства и расстройства поведения. Класс 5» (F00-F99) соответственно 81,4–82,2 и 45,1–78,3 ‰ ($p < 0,05$); «Болезни органов пищеварения. Класс 11» (K00-K93) соответственно 244,7–245,9 и 18,8–42,8 ‰ ($p < 0,001$); «Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин. Класс 19» (S00-T98) соответственно 91,4–92,2 и 0,7–11,1 ‰ ($p < 0,001$).

Обсуждение результатов

Проведенное исследование позволило впервые получить результаты динамического за 1999, 2005, 2010 и 2015 гг. и сравнительного анализа данных о распространенности болезней среди вместе взятых жителей Новоалейского и Плосковского сельсоветов Третьяковского района Алтайского края, как территорий, прилегающих к районам падения ОЧРН.

Анализ распространенности болезней на данных территориях показал существенные колебания общего уровня распространенности болезней и распространенности большинства классов болезней. В итоге в 2015 г. показатели стали статистически значимо меньше таковых в 1999 г. Однако по ряду классов болезней сложилась обратная ситуация. Это такие классы, как «Болезни глаза и его придаточного аппарата. Класс 7» (H00-H59), «Болезни системы кровообращения. Класс 9» (I00-I99), «Болезни органов дыхания. Класс 10» (J00-J99), «Болезни мочеполовой системы. Класс 14» (N00-N99). Общая распростра-

ненность болезней, а также распространённость ряда классов заболеваний в течение всего исследования была существенно больше среди женщин.

Также был проведен сравнительный анализ полученных результатов по исследуемому контингенту и данных по группе сравнения. Для сравнения использовались результаты диспансеризации населения Алтайского края за 2016 г. Мы вынужденно провели такое сравнение, так как более полные сведения о распространенности болезней среди населения края по данным официальной статистики отсутствуют. В ходе экспедиции мы проводим одномоментное исследование и получаем «фотографию» явления — данные о выявленных болезнях в ходе медицинского осмотра на определенную дату, а сведения по краю собираются в ходе диспансеризации населения в течение всего года.

Сравнительный анализ показал, что общий уровень распространенности болезней, а также распространенность болезней большинства классов значительно больше в исследуемой группе. Не выявлено статистически значимых различий показателей сравниваемых групп по «Болезням кожи и подкожной клетчатки. Класс 12» (L00-L99) и «Болезням крови, кровеносных органов и отдельным нарушениям, вовлекающим иммунный механизм. Класс 3» (D50-D89). Распространенность «Психических расстройств и расстройств поведения. Класс 5» (F00-F99), «Болезней органов пищеварения. Класс 11» (K00-K93), «Травм, отравлений и некоторых других последствий воздействия внешних причин. Класс 19» (S00-T98) статистически значимо больше в контрольной группе. Такую картину можно связать с тем, что пациенты с психическими расстройствами, серьезными травмами и отравлениями обычно не участвуют в скрининговых обследованиях. В ходе подобных обследований чаще регистрируются последствия травм и отравлений.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что какой-либо катастрофической ситуации со здоровьем жителей исследуемых территорий за многие годы наблюдения не выявлено. Четких тенденций поступательного ухудшения общих показателей распространенности болезней и болезней отдельных классов не установлено. Уровень распространенности болезней в исследуемой группе больше, чем в группе сравнения, что требует тщательного установления причин этого явления. На данном этапе преждевременно делать вывод о значимом негативном воздействии ракетно-космической деятельности на здоровье населения прилегающих территорий и опасности проживания на них для населения. Необходимо дальнейшее продолжение исследований на органном и клеточном уровне, о чем свидетельствуют результаты дополнительно проведенного нами пилотного исследования иммунной системы данной категории населения.

Таким образом, динамический анализ не выявил четкой негативной тенденции изменения показателей распространенности болезней среди жителей территорий Третьяковского района Алтайского края, прилегающих к районам падения ОЧРН. В результате существенные колебания показателей общей распространенности болезней и распространенности

большой части классов болезней в 2015 г. стали статистически значимо меньше таковых в 1999-м. Уровень общей распространенности болезней, а также распространенности болезни целого ряда классов больше среди женщин. Сравнение показателей исследуемой группы и группы сравнения показало, что общая распространенность болезней и распространенность болезней по большинству классов статистически значимо больше в исследуемой группе.

Полученные результаты динамического и сравнительного анализа распространенности болезней позволяют дать оценку здоровья жителей территорий Третьяковского района, прилегающих к районам падения ОЧРН, которая является исходной информацией для принятия управленческих решений по оптимизации здоровья этой категории населения. Итоги работы востребованы органами управления здравоохранением, социальной защиты населения и используются в научных целях.

Авторство

Колядо И. Б. внес существенный вклад в концепцию и дизайн исследования, интерпретацию данных, окончательно утвердил присланную в редакцию рукопись; Плугин С. В. внес существенный вклад в получение, анализ и интерпретацию данных, подготовил первый вариант статьи; Шойхет Я. Н. внес существенный вклад в концепцию и дизайн исследования, интерпретацию данных, подготовку первого варианта статьи; Бахарева И. В. внесла существенный вклад в получение и интерпретацию данных, подготовку первого варианта статьи.

Авторы подтверждают отсутствие конфликта интересов.

Игорь Борисович Колядо — SPIN 2068-4904; ORCID 0000-0002-7531-4675

Сергей Викторович Плугин — SPIN 1677-2351; ORCID 0000-0002-6288-9146

Яков Нахманович Шойхет — SPIN 6379-3517; ORCID 0000-0002-5253-4325

Ирина Владимировна Бахарева — ORCID 0000-0002-4528-1198

Список литературы / References

1. Адушкин В. В., Козлов С. И., Петров А. В. Экологические проблемы и риски воздействий ракетно-космической техники на окружающую природную среду: справочное пособие. М.: Анкил, 2000. 232 с.

Adushkin V. V., Kozlov S. I., Petrov A. V. *Environmental problems and risks of impact of rocket and space technology on the environment: reference guide*. Moscow, Ankil Publ., 2000, 232 p. [In Russian]

2. Бурков В. А. Ракетно-космическая деятельность на территории Томской области // Безопасность жизнедеятельности. 2008. № 1. С. 55–57.

Burkov V. A. Rocket and space activities on the territory of the Tomsk region. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti* [Life safety]. 2008, 1, pp. 55-57. [In Russian]

3. Дмитриенко И. М., Колядо И. Б., Баранов О. П. Основы медицинской статистики. Барнаул: Изд. АГМУ, 1994. 120 с.

Dmitrienko I. M., Kolyado I. B., Baranov O. P. *Fundamentals of medical statistics*. Barnaul, 1994, 120 p. [In Russian]

4. Епифанов И. К., Дорошина С. В. Классификация направлений негативного воздействия ракетно-космической деятельности на окружающую среду // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2011. № 7 (32). С. 44–51.

Epifanov I. K., Doroshina S. V. Classification of areas of negative impact of rocket and space activities on the environment. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost'* [National interests: priorities and security]. 2011, 7 (32), pp. 44–51. [In Russian]

5. Колядо И. Б., Плугин С. В., Горбачев В. Н. Динамика состояния здоровья населения Алтайского края, проживающего вблизи районов падения отделяющихся частей ракет-носителей // География и природопользование Сибири. 2016. № 21. С. 86–95.

Kolyado I. B., Plugin S. V., Gorbachev V. N. Dynamics of the health status of the population of the Altai territory living near the fall areas of separated parts of launch vehicles. *Geografiya i prirodnopol'zovanie Sibiri* [Geography and nature management of Siberia]. 2016, 21, pp. 86–95. [In Russian]

6. Колядо И. Б., Плугин С. В., Колядо В. Б., Лещенко В. А. Особенности заболеваемости детского населения, проживающего вблизи района падения ракет-носителей типа «Протон» // Медицина труда и промышленная экология. 2018. № 6. С. 56–59.

Kolyado I. B., Plugin S. V., Kolyado V. B., Leshchenko V. A. Features of the incidence of children living near the area of the fall of «Proton»-type launch vehicles. *Meditcina truda i promyshlennaiya ekologiya*. 2018, 6, pp. 56–59. [In Russian]

7. Колядо И. Б., Шойхет Я. Н., Плугин С. В., Бахарева И. В. Распространенность заболеваний среди населения, проживающего на территориях Алтайского края, прилегающих к районам падения отделяющихся частей ракет-носителей // Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2010. № 30 (3). С. 141–145.

Kolyado I. B., Shoikhet Ya. N., Plugin S. V., Bakhareva I. V. The prevalence of diseases among the population living in the territories of the Altai territory adjacent to the areas where separated parts of launch vehicles fall. *Byulleten' Sibirskogo otdeleniya Rossiiskoi akademii meditsinskikh nauk* [Bulletin of the Siberian branch of the Academy of medical Sciences]. 2010, 30 (3), pp. 141–145. [In Russian]

8. Колядо И. Б., Плугин С. В., Шойхет Я. Н. Сравнительное динамическое исследование показателей здоровья населения Алтайского края, проживающего вблизи районов падения отделяющихся частей ракет-носителей // Бюллетень науки и практики. 2016. № 6. С. 115–125.

Kolyado I. B., Plugin S. V., Shoikhet Ya. N. Comparative dynamic study of health indicators of the population of the Altai territory living near the fall areas of separated parts of launch vehicles. *Byulleten' nauki i praktiki* [Bulletin of Science and Practice]. 2016, 6, pp. 115–125. [In Russian]

9. Кондратьев А. Д., Кречетов П. П., Королева Т. В. Обеспечение экологической безопасности при эксплуатации районов падения отделяющихся частей ракет-носителей. М.: Пеликан, 2007. 186 с.

Kondrat'ev A. D., Krechetov P. P., Koroleva T. V. *Ensuring environmental safety in the operation of fall areas of separated parts of launch vehicles*. Moscow, Pelikan Publ., 2007, 186 p. [In Russian]

10. Лещенко В. А., Шойхет Я. Н., Колядо В. Б., Колядо И. Б. Организация выездной диагностической работы и оценка патологической пораженности населения в территориях, прилегающих к районам ракетно-космической деятельности // Сибирский Консилиум. 2007. № 8. С. 32–38.

Leshchenko V. A., Shoikhet Ya. N., Kolyado V. B., Kolyado I. B. Organization of field diagnostic work and assessment of pathological lesions of the population in the territories adjacent to the areas of rocket and space activities. *Sibirskii Konsilium* [Siberian Council]. 2007, 8, pp. 32–38. [In Russian]

11. Мерков А. М., Поляков Л. Е. Санитарная статистика. Л.: Медицина, 1974. 235 с.

Merkov A. M., Polyakov L. E. *Health statistics*. Leningrad, Meditsina Publ., 1974, 235 p. [In Russian]

12. Мешков Н. А. Донозологические и морбидные изменения у населения, проживающего вблизи районов падения отделяющихся частей ракет-носителей // Вестник СПбГМА им. И. И. Мечникова. 2007. № 1. С. 60–66.

Meshkov N. A. Prenosological and morbid changes in the population living near the fall areas of separated parts of launch vehicles. *Vestnik SPBGMA im. I. I. Mechnikova* [Bulletin of Mechnikov North-Western State Medical University]. 2007, 1, pp. 60–66. [In Russian]

13. Шатров Я. Т., Брусков В. И., Завильгельский Г. Б. Новые аспекты исследования последствий использования гептила в ракетно-космической технике. Кн. 1. Гептил и активные формы кислорода: взаимосвязь, взаимовлияние, влияние на живые организмы и животных. М.: Пеликан, 2008. 119 с.

Shatrov Ya. T., Bruskov V. I., Zavilgelskii G. B. New aspects of investigation of the consequences of the use of heptyl in rocket and space technology. Book 1. *Heptyl and reactive oxygen species: relationship, mutual influence, influence on living organisms and animals*. Moscow, Pelikan Publ., 2008, 119 p. [In Russian]

14. Шойхет Я. Н., Колядо И. Б., Плугин С. В., Пузанов А. В. Экологическая ситуация и распространенность болезней среди населения Алтайского края, проживающего вблизи зон влияния ракетно-космической деятельности. Барнаул: Азбука, 2008. 292 с.

Shoikhet Ya. N., Kolyado I. B., Plugin S. V., Puzanov A. V. *Environmental situation and prevalence of diseases among the population of the Altai territory living near the zones of influence of rocket and space activities*. Barnaul, Azbuka Publ., 2008, 292 p. [In Russian]

15. Choudhary G., Hansen H. Human health perspective on environmental exposure to hydrazines: a review. *Chemosphere*. 1998, 37 (5), pp. 801–843.

16. James R., Mathiem-Nocf M. Carbon monoxide poisoning - a public health perspective. *Toxicology*. 2000, 1, pp. 1–14.

17. Patera R. P. et al. Controlled deorbit of the “Delta-4” upper stage for the DMSP-17 mission”. Proc. of the 2nd IAASS Conference “Space Safety in a Global World”, Chicago, USA, 14–16 May, 2007 (ESA SP-645, July 2007).

18. Peters A., Verrier R. Pollution air et inéidmélélarythmie cardiaque. *Enerjaute*. 2000, 1, pp. 83–85.

19. Profeta B., McKee M., Goncharova N. P., Kolyado I. B., Robertus Y. V. Danger from above? A quantitative study of perceptions of hazards from falling rockets in the Altai Region of Siberia. *Health, Risk and Society*. 2010, 12 (3), pp. 193–210.

20. Profeta B., Rechel B., McKee M., Moshennikova S. V., Kolyado I. B., Robertus Y. V. Perceptions of risk in the post-soviet world: a qualitative study of responses to falling rockets in the Altai region of Siberia. *Health, Risk and Society*. 2010, 12 (5), pp. 409–424.

21. Tracy U. U. S. Space junk Salls on Siberia. *Earth Island J.* 1998, 3, p. 1.

22. Vertinskii P. A. On magnetodynamics of stationary geomagnetism. In: *XII Joint International Symposium “Atmospheric and Ocean Optics. Atmospheric Physics”*. Tomsk, Institute of Atmospheric Optics SB RAS, 2005, p. 190.

23. Wei-jia Su, Woodward R.L., Dziewonski A. Degree 12 model of shear velocity heterogeneity in the mantle. *J. Geophys. Res.* 1994, 99 (B4), pp. 6945–6980.

Контактная информация:

Плугин Сергей Викторович — кандидат медицинских наук, доцент, начальник научно-организационного отдела КГБУ «Научно-исследовательский институт региональных медико-экологических проблем».

Адрес: 656031, Алтайский край, г. Барнаул, пр. Строителей, д. 29а

E-mail: serplugin@yandex.ru