

в зонах интенсивного и малой интенсивности использования пестицидов // *Здравоохранение Туркменистана*. — 1990. — №3. — С. 26–30

2. Дедов И.И., Свириденко Н.Ю. Использование таблетированных препаратов йода для профилактики эндемического зоба // *Проблемы эндокринологии*. — 1998. — № 1. — С. 24–27.

3. Ефимова А.С. Малая энциклопедия врача-эндокринолога / Под ред. А. С. Ефимова. — Киев: Медкнига, 2007. — 360 с.

4. Заболотская Н.В., Кондратова Г.М. Ультразвуковая диагностика заболеваний щитовидной железы. Практическое рук-во по ультразвуковой диагностике / Под ред. В.В. Митькова. — Москва, 2006. — 607–637 с.

5. Ланг Т.А. Как описывать статистику в медицине. Рук-во для авторов, редакторов, рецензентов // *Практическая медицина*, пер. с англ. — Леонов В.П. / Ланг Т.А., Сесик М. — Москва, 2011. — 478с.

6. Омарова Т.А., Казанганова Н.Б. Уровень пестицидного загрязнения реки Сырдарья и малого моря // *Медицинские, социальные и экологические проблемы Приаралья*. — Алматы, 1992. — С. 126–127.

REFERENCES

1. Astankulov K.M., Annamukhamedov M.B., Astankulov R.S., Kurbanov N.R., et al. Comparative evaluation of parameters of actual pesticides load in residents of areas with intense and low use of pesticides // *Zdravookhranenie Turkmenistana*. — 1990. — 3. — P. 26–30 (in Russian).

2. Dedov I.I., Sviridenko N.Yu. Use of iodine tablets for endemic struma prevention // *Problemy endokrinologii*. — 1998. — 1. — P. 24–27 (in Russian).

3. Efimova A.S. Small encyclopedia of endocrinologist. — Kiev: Medkniga, 2007. — 360 p. (in Russian).

4. Mit'kov V.V., ed. Zabolotskaya N.V. Ultrasound diagnosis of thyroid diseases. Practical manual on ultrasound diagnosis. — Moscow, 2006. — P. 607–637 (in Russian).

5. Lang T.A. How to describe statistics in medicine. Manual for authors, editors, reviewers. Practical medicine, translated from English. — Moscow, 2011. — 478 p. (in Russian).

6. Omarova T.A., Kazanganova N.B. Level of Syrdaria river and small sea pollution with pesticides. Medical, social and ecologic problems of Priaralye. — Almaty, 1992. — P. 126–127 (in Russian).

7. Biondi B. Cardiovascular abnormalitisubclinicfl and overt hypotiroidism/ B. Biondi, I Klein / Te Thyroid and cardifscular risk // Stuttgart; newyork. . — 2005. — P. 30–35.

Поступила 01.06.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Досмагамбетова Раушан Султановна (Dosmagambetova R.S.), ректор КГМУ, д-р. мед.наук, проф. E-mail: Dosmagambetova@kgmu.kz.

Култанов Берикбай Жукенович (Kultanov B.Zh.), зав. каф. молекулярной биологии и медицины генетики КГМУ, д-р биол. наук, проф. КГМУ. E-mail: kultanov.berik@mail.ru.

Кубаев Алик Борисович (Kubaev A.B.), врач-интерн каф. внутр. болезней №1 КГМУ. E-mail: kubaev@kgmu.kz.

Бублик Геннадий Владимирович (Bublik G.V.), врач-интерн каф. внутр. болезней №1 КГМУ. E-mail: bublik_007@mail.ru.

УДК 614.7+504.75

¹Жубатов Ж., ¹Козловский В.А., ¹Позднякова А.П., ²Королева Т.В., ²Кречетов П.П., ³Кенесов Б.Н., ¹Адилгирейулы З., ¹Аширбеков Г.К.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ ГЕПТИЛА ПО ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

¹Республиканское государственное предприятие «Научно-исследовательский центр «Гарыш-Экология», ул. Наурызбай батыра, д. 108, г. Алматы, Республика Казахстан, 050000

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Ленинские горы, д. 1, г. Москва, Россия, 119991

³Дочернее государственное предприятие «Центр физико-химических методов анализа» Казахского Национального университета им. аль-Фараби, ул. Толе би, 96А, г. Алматы, Республика Казахстан, 050012

В статье дана оценка экологической безопасности многолетней перевозки высокотоксичного ракетного топлива — несимметричного диметилгидразина (гептила) по территории Республики Казахстан железнодорожным транспортом. По результатам экологического и химико-аналитического обследования загрязнения гептилом и продуктами его трансформации объектов окружающей среды, природных и селитебных ландшафтов вдоль маршрута транспортировки, скрининга состояния здоровья взрослых жителей отрицательного воздействия не обнаружено.

Научное исследование выполнено РГП «Научно-исследовательский центр (НИЦ) «Гарыш-Экология» в рамках государственного заказа Комитета по науке Министерства образования РК, по бюджетной программе 055 «Научная и (или) научно-техническая деятельность», подпрограммы 101 «Грантовое финансирование научных исследований».

Ключевые слова: ракетное топливо; гептил; маршрут транспортировки; объекты окружающей среды; населенные пункты, патологическая пораженность обследованных жителей.

¹Zhubatov Zh., ¹Kozlovskiy V.A., ¹Pozdnyakova A.P., ²Koroleva T.V., ³Krechetov P.P., ³Kenesov B.N., ¹Adilgireyuly Z., ¹Ashirbekov G.K. **Studies of changes in environment and public health due to heptyl transport in Kazakhstan republic territory**

¹Republican state enterprise «Garysh-Ekologiya» research center, Almaty, 108, Nauryzbai batyr st., Almaty, Republic of Kazakhstan, 050000

²Lomonosov Moscow State University, 1, Leninskie gory, Moscow, Russia, 119991

³GP «Center of Physical and Chemical Methods of the Analysis» affiliated state enterprise of al-Farabi Kazakh National University, 96A, Tole bi st., Almaty, Republic of Kazakhstan, 050012

The article covers evaluation of ecologic safety of long-standing transportation of highly toxic rocket fuel — nonsymmetric dimethylhydrazine (heptyl) on territory of Kazakhstan Republic via railway transport. According to ecologic and chemical analytic studies, screening of health state of adult population, no negative influences were seen due to possible contamination with heptyl and its derivatives of environmental objects, natural and populated area along the transportation route.

The study was performed by Research center “Garysh-Ekologia” within governmental order of Science Committee in Kazakhstan Educational Ministry, on budgetary program 055 “Scientific and (or) scientific and technical activity”, subprogram 101 “Grant financing of scientific research”.

Key words: rocket fuel; heptyl; transportation route; environmental objects; settlements; pathologic involvement of inhabitants examined.

Ракетно-космическая деятельность сопряжена с химическим загрязнением природной среды высокотоксичными ракетными топливами, в частности, несимметричным диметилгидразином (гептилом) и его окислителем — тетраоксидом азота (амилом). В литературе высказано мнение, что гептил может поступать в объекты окружающей среды и при его транспортировке [16,19]. По казахстанской железнодорожной магистрали протяженностью 899 км гептил в течение более 50 лет транспортируются из России на космодром Байконур. Население, проживающее на станции Торетам, периодически отмечает появление резкого запаха «гнилой рыбы», высказывая предположение о том, что это может быть связано с прохождением вагонов-цистерн с гептилом.

Цель работы — оценить последствия многолетней транспортировки гептила на окружающую среду, среду обитания и здоровье жителей населенных пунктов по маршруту следования вагонов-цистерн.

Материалы и методики. Проведено комплексное междисциплинарное исследование, включающее методики почвенных, геохимических, гигиенических обследований и скрининг состояния здоровья взрослого населения [9,13].

Исследования выполнены в холодный весенний и теплый летний сезоны 2015–2016 гг. на участке железнодорожной магистрали ст. Шалкар — ст. Торетам (Актюбинская и Кызылординская области), в г. Шалкар и п. Торетам. Поселок Жосалы выбран в качестве населенного пункта сравнения, так как он

расположен на той же железной дороге в 78,52 км от ст. Торетам за пределами вероятного воздействия транспортировки компонентов ракетного топлива. Отбор проб проводился в местах сортировки железнодорожных составов на станциях Торетам и Шалкар, вдоль ж/д магистрали, на удалении 16–21 км от железнодорожного пути, на подворьях, расположенных в непосредственной близости от железнодорожной магистрали (в 60–280 м), в том числе, в 3 точки в п. Торетам, в 2 точках в г. Шалкар, и в 3 точках в контрольном п. Жосалы.

Для проведения количественного химического анализа на содержание гептила и продуктов его трансформации в 2015 г. отобрано: 91 проба вне населенных пунктов (12 проб воздуха, 4 пробы снега (таяя вода), 50 проб почвы, 25 образцов растений), 31 проба в г. Шалкар и п. Торетам (6 проб воздуха, 10 — питьевой воды, 10 — почвы, 5 — растений). В 2016 г. отобрано: 40 проб вне населенных пунктов (20 проб почвы и 20 проб приземного слоя атмосферного воздуха), 12 проб в контрольном п. Жосалы (6 проб почвы и 6 проб атмосферного воздуха).

Определение содержания гептила и продуктов его трансформации выполнено методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием (6890/5975C, (Agilent, США)), с использованием автосамплера НТ280Т (НТА, Италия) [7], обращено-фазовой хроматографии со спектрофотометрическим детектированием [8]. Определение нитратов в почве производилось фотоколориметрическим методом

[12]. Оксиды азота в атмосферном воздухе определяли газоанализатором Ганк-4 [15].

Состояние здоровья взрослого населения оценено по результатам скрининга в соответствии со Стандартом организации «Алгоритм скрининга здоровья взрослого населения на территориях, подверженных воздействию ракетно-космической деятельности». Тест-анкета включала вопросы анамнеза жизни и основных жалоб по болезням органов дыхания, кровообращения, пищеварения, крови и кроветворных органов, нервной и мочеполовой систем. Самооценку здоровья обследуемых проводили по 5-бальной шкале. Кроме того, проведен визуальный осмотр кожного покрова, полости рта и глотки, пальпация поверхностных лимфатических узлов, органов брюшной полости, измерение АД, пульса, веса и роста.

Статистическая обработка включала расчеты интенсивных и стандартизованных (на 100 обследуемых) показателей и их средних ошибок. Стандартизация проведена прямым методом. За стандарт принято долевое распределение по возрастам всей совокупности обследованных лиц. Расчет достоверности разности осуществлен по t-критерию Стьюдента [3,6]. Статистическую обработку проводили с использованием пакетов программ Statistica v. 6.0, MS Excel.

Результаты и их обсуждение. Известно, что гептил по параметрам острой токсичности соответствует первому классу опасности, обладает политропным действием на организм. Это нестойкое соединение, которое разрушается в средообразующих компонентах экосистем (в атмосферном воздухе и в поверхностном слое почвы) в течение нескольких часов, образуя ряд не менее токсичных соединений [1,2,4,5,10,14,17,18].

В 2015 г. по результатам обследования опытных образцов приземного слоя атмосферного воздуха и почвы несимметричный диметилгидразин (НДМГ) и

продукты его химической трансформации (1-метил-1H-пиразол (МПА), 1,4-диметил-1H-пиразол (1,4-ДМПА), 1,5-диметил-1H-пиразол, диметиламин (ДМА)) в пределах чувствительности использованных методик не обнаружены.

В пробах почвы, отобранных в г. Шалкар, в следовых количествах ($0,02 \pm 0,01$ мг/кг) выявлялся нитрозодиметиламин (НДМА). Данное соединение не является специфическим маркером гептильного загрязнения, так как может синтезироваться в растениях, произрастающих на почве, загрязненной нитратами и аминами [11]. В пробах почвы, отобранных в п. Торетам и г. Шалкар, обнаружен 1-Метил-1H-1,2,4-триазол в количествах от $0,02 \pm 0,001$ до $0,09 \pm 0,06$ мг/кг, но и он выявляется в местах не только гептильного, но и пестицидного загрязнения почвы [5].

В результате проведенных модельных экспериментов было установлено, что на всех сроках и при всех вариантах эксперимента наблюдался рост содержания нитратов к концу опыта [17]. На площадках с низкими нагрузками НДМГ (6 и 60 г/м²) концентрации NO₃⁻ были близки к фоновым, но, как правило, выше на 10–30% на всех сроках наблюдений. При нагрузке 600 г/м² содержание нитратов превысило фоновые значения в 3–4 раза и достигло к 30-м суткам концентраций 26–64 мг/100 г. Сравнение полученных значений с ПДК выявило, что на третьи сутки содержание нитратов выходит на уровень ПДК, а к десятым и тридцатым суткам превышает эти значения в 2–5 раз [17].

Наименьшее влияние внесение НДМГ оказало на концентрацию нитритов. Через 3 дня их содержание колебалось в пределах 0,05–0,07 мг/100 г и достоверно не отличалось от фоновых. Увеличение содержания нитритов отмечено только на 10-й день для нагрузки 600 г/м²: их содержание составило 0,16 мг/100г. К 30-м суткам концентрации достигли 0,15–0,23 мг/100 г. При более низких нагрузках отличий от фона не на-

Таблица 1

Концентрации оксидов азота в атмосферном воздухе, мг/м³ и нитратов в почве, мг/кг, вдоль железнодорожной трассы

Показатель	Весна 2015 г.			Лето 2015 г.		
	NO ₂	NO	NO ₃ ⁻ в почве	NO ₂	NO	NO ₃ ⁻ в почве
	в атмосферном воздухе			в атмосферном воздухе		
До населенных пунктов наблюдения Торетам и Шалкар						
Число проб (n)	17	17	17	17	17	17
max	0,24	0,10	189,62	0,101	0,097	339,09
min	0,03	0,02	5,95	0,024	0,010	0,49
M±m	0,093± 0,005	0,048± 0,006	60,79± 12,48	0,053± 0,0061	0,050± 0,0059	75,84± 22,73
До населенного пункта сравнения Жосалы (контрольный участок)						
Число проб (n)	10	10	10	10	10	10
max	0,101	0,085	168,28	0,098	0,088	120,26
min	0,063	0,061	1,93	0,085	0,061	4,88
M±m	0,084± 0,004	0,0711± 0,0025	64,077± 17,092	0,0898± 0,002	0,0742± 0,0027	52,984± 11,855

Примечания: максимально разовая ПДК двуоксида азота (NO₂) в атмосферном воздухе — 0,2 мг/м³, окиси азота (NO) — 0,4 мг/м³, ПДК нитрат-иона в почве — 130,0 мг/кг.

блюдалось, и уровень нитритов оставался в пределах 0,06–0,08 мг/100г [17].

Возможное загрязнение среды гептилом и амилом оценивалось по продуктам их трансформации — оксидам азота в воздухе и нитратам в почве (табл. 1,2). Установлено, что максимальные концентрации оксидов азота в приземном слое атмосферного воздуха вдоль железнодорожной магистрали и на контрольном участке в большинстве проб не достигают уровня ПДК (табл. 1). Обнаружены значительные сезонные различия по концентрациям двуокси азота вдоль железнодорожной магистрали: весной этот показатель был достоверно выше, чем летом ($t=5,13$; $p<0,001$). На контрольном участке гигиеническая ситуация по оксидам азота по сезонам не отличалась.

В единичных пробах почв обнаружены превышения ПДК по нитрат-иону. Средние уровни содержания в почве нитрат-иона в весенний и летний сезоны отличаются незначительно ($t= 0,58$, $p>0,05$) на всех участках.

В населенных пунктах наблюдения п. Торетам и г. Шалкар (табл. 2) отмечены сезонные колебания по содержанию двуокси азота в приземном слое атмосферного воздуха, которые по средним значениям не достигают достоверной разницы ($t= 1,76$; $p>0,05$). При сравнении с контрольным поселком Жосалы различия в загрязнении воздуха двуокисью азота статистически достоверны летом ($t=5,28$; $p<0,001$): в контрольном поселке концентрация гораздо выше.

В единичных пробах почв п. Торетам и г. Шалкар обнаружены превышения ПДК по нитрат-иону. Между населенными пунктами наблюдения и контрольным поселком различия по максимальному уровню загрязнения почвы нитратами в летний период составили 8,5 раза.

На втором этапе исследования проведен скрининг состояния здоровья взрослого населения. В населенных пунктах по маршруту транспортировки гептила опрошено по специальной скрининг-карте для взрос-

лых и осмотрено 998 человек (из них в г. Шалкар — 147, в п. Торетам — 851), в поселке сравнения Жосалы — 766. Средний возраст опрошенных в г. Шалкар равен $41,85\pm 1,06$, в п. Торетам — $44,07\pm 0,41$, в п. Жосалы — $41,85\pm 0,42$. Обнаружены статистически достоверные различия между средним возрастом респондентов из п. Торетам и поселка сравнения Жосалы ($t=3,76$; $p<0,001$). Эти различия при расчете уровня патологической пораженности элиминированы путем стандартизации показателей. Большинство опрошенных имели среднее образование (г. Шалкар — $81,6\pm 3,5\%$; п. Торетам — $82,0\pm 1,5\%$; п. Жосалы — $74,4\pm 1,8\%$). По национальному составу преобладало коренное население (99,1–99,3%). Таким образом, значительных различий по национальному составу и уровню образования нет.

На основе жалоб, данных анамнеза и результатов осмотра установлены показатели патологической пораженности по отдельным классам болезней обследованных жителей трех населенных пунктов (табл. 3).

Обнаружен наиболее высокий показатель патологической пораженности у жителей поселка сравнения Жосалы — $218,8\pm 5,8$ на 100 обследованных. Он гораздо выше ($p<0,001$), чем в населенных пунктах наблюдения — г. Шалкар и п. Торетам. У обследованных из п. Жосалы гораздо больше, чем у жителей п. Торетам и г. Шалкар, распространены болезни органов дыхания, системы кровообращения, мочевой системы. В то же время, болезни органов пищеварения встретились одинаково часто.

При сравнении стандартизованных показателей, элиминирующих влияние возрастных различий, установлены те же закономерности, что и при сравнении интенсивных коэффициентов. Показатели патологической пораженности в населенных пунктах наблюдения (г. Шалкар — $155,9\pm 7,7\%$, п. Торетам — $178,1\pm 4,0\%$) гораздо ниже, чем в поселке сравнения Жосалы ($227,2\pm 6,1\%$). Различия статистически достоверны ($p<0,001$).

Таблица 2

Концентрации оксидов азота в атмосферном воздухе, мг/м³, и нитратов в почве, мг/кг, в населенных пунктах

Показатель	Весна 2015 г.			Лето 2015 г.		
	NO ₂	NO	NO ₃ ⁻	NO ₂	NO	NO ₃ ⁻
	в атмосферном воздухе			в атмосферном воздухе		
п. Торетам и г. Шалкар						
Число проб (n)	14	14	10	11	11	11
max	0,125	0,102	135,56	0,083	0,087	340,09
min	0,03	0,02	8,17	0,032	0,022	17,52
M±m	0,086± 0,016	0,065± 0,006	50,50± 12,100	0,056± 0,005	0,055± 0,006	98,573± 30,650
п. Жосалы						
Число проб (n)	3	3	3	3	3	3
max	0,102	0,076	112,53	0,102	0,082	39,99
min	0,085	0,059	61,13	0,083	0,060	8,35
M±m	0,093± 0,005	0,069± 0,006	88,197± 17,580	0,093± 0,005	0,070± 0,008	26,740± 10,791

Интенсивные (ИП) и стандартизованные (СП) показатели патологической пораженности жителей г. Шалкар, п. Торетам и поселка сравнения Жосалы, на 100 обследованных, %

Таблица 3

Показатель	Сравниваемые населенные пункты				Достоверность разницы между показателями		
	г. Шалкар (1) (n=147)	п. Торетам (2) (n=851)	п. Жосалы (3) (n=766)				
	t	p	t	(1) и (3)	(2) и (3)	p	
Класс болезни, МКБ-10							
Органов дыхания	Число	15	162	229			
	ИП*	10,2±2,5	19,0±1,3	29,9±1,7	6,5	<0,001	5,1 <0,001
	СП**	11,0±2,6	19,7±1,3	30,6±1,7	6,3	<0,001	5,2 <0,001
Системы кровообращения	Число	51	399	426			
	ИП*	34,7±3,9	46,9±1,7	55,6±1,8	4,3	<0,001	3,5 <0,001
	СП**	36,8±4,0	45,9±1,8	58,3±1,8	4,9	<0,001	4,9 <0,001
Мочевой системы	Число	16	112	146			
	ИП*	10,9±1,1	13,2±1,2	19,1±1,4	2,7	<0,01	3,3 <0,001
	СП**	13,5±2,7	13,6±1,2	20,0±1,4	2,2	<0,05	3,6 <0,001
Органов пищеварения	Число	22	173	152			
	ИП*	15,0±2,9	20,3±1,4	19,8±1,4	1,5	>0,05	0,3 >0,05
	СП**	15,7±3,0	20,8±1,4	20,4±1,5	1,4	>0,05	0,2 >0,05
Крови, кровяных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	Число	28	122	153			
	ИП*	19,0±3,2	14,3±1,2	20,0±1,4	0,5	>0,05	3,1 <0,01
	СП**	25,6±3,6	15,1±1,3	20,2±1,4	1,4	>0,05	2,7 <0,01
Эндокринные болезни, расстройства питания и нарушение обмена веществ	Число	8	78	85			
	ИП*	5,4±1,9	9,2±1,0	11,1±1,1	2,6	<0,01	1,3 >0,05
	СП**	5,5±1,9	9,4±1,0	11,5±1,1	2,7	<0,01	1,4 >0,05
Воспалительные болезни и новообразования женских половых органов	Число	5	38	151			
	ИП*	5,6±2,4	6,9±1,1	28,9±2,0	7,5	<0,001	9,5 <0,001
	СП**	6,6±2,6	7,0±1,1	28,6±2,0	6,7	<0,001	9,4 <0,001
Нервной системы	Число	55	428	334			
	ИП*	37,4±4,0	50,3±1,7	43,6±1,87	1,4	>0,05	2,7 <0,01
	СП**	41,3±4,1	49,1±1,6	46,6±1,9	1,2	>0,05	1,0 >0,05
Общая патологическая пораженность	Число	200	1512	1676			
	ИП*	136,1±5,8	177,7±4,0	218,8±5,8	10,1	<0,001	5,9 <0,001
	СП**	155,9±7,7	178,1±4,0	227,2±6,1	7,3	<0,001	6,7 <0,001

Примечания: *интенсивные показатели на 100 обследованных; ** стандартизованные по возрасту показатели на 100 обследованных.

При самооценке состояния здоровья респондентами по 5-бальной шкале средний балл составил по г. Шалкар $3,92 \pm 0,05$, по п. Торетам — $3,51 \pm 0,02$, по поселку сравнения Жосалы — $3,92 \pm 0,02$. Обследованные из п. Торетам оценили гораздо ниже свое состояние здоровья, чем из поселка сравнения Жосалы. При этом различия достигают статистически значимых величин ($t=14,6$; $p<0,001$).

Выводы:

1. При железнодорожной транспортировке ракетного топлива по территории Республики Казахстан загрязнения объектов окружающей природной среды и среды обитания гептилом и продуктами его трансформации не установлено.

2. По результатам скрининга состояния здоровья жителей населенных пунктов в зоне предполагаемого воздействия железнодорожной транспортировки ракетного топлива увеличения патологической пораженности взрослых не наблюдалось.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES п. 19)

1. Батырбекова С.Е., Наурызбаев М.К. // Новости науки Казахстана. — 2004. — № 2. — С. 124–130.
2. Гигиеническое регламентирование производных 1,1-диметилгидразина в почве / Козловский В.А., Мусабаев Т.А., Жубатов Ж. — Алматы: Гарыш-Экология, 2014. — С. 264.
3. Донелли Р. А. Статистика: пер. с англ. — М.: Астрель, 2007. — С. 367.
4. Жубатов Ж. Система критериев экологической устойчивости территорий Республики Казахстан к воздействию ракетно-космической деятельности. — Алматы, 2008. — С. 145.
5. Каплан Г.И., Кукаленко С.С. // Современные проблемы химии и химической промышленности. — М.: НИИГЭХИМ, 1983. — С. 70
6. Мерков А.М., Поляков Л.Е. Санитарная статистика. — Л.: «Медицина», 1974. — С. 384.
7. Метод ионной хроматографии с амперометрическим детектированием. МВИ № 1–99; KZ. 07.00.01773–2013.
8. Метод обращено-фазовой хроматографии со спектрофотометрическим детектированием. МВИ № 102–08; KZ. 07.00.01128–2010.
9. Методические рекомендации по проведению комплексных обследований и оценке загрязнения природной среды в районах, подверженных интенсивному антропогенному воздействию. Астана. 2003. — С. 79.
10. Наурызбаев М.К., Батырбекова С.Е., Зеберва А.И и др. // Вестник Карагандинского гос. ун-та. — 2001. — №1(21). — С. 134–137.
11. Нитраты, нитриты и N-нитрозосоединения. Гигиенические критерии состояния окружающей среды 5. — Женева: ВОЗ, 1981. — С. 119.
12. Определение нитрат-иона. Метод фотоколориметрический. ГОСТ 18826–73 (нитрат-ион).
13. Порядок и объем медицинских исследований в районах аварийного падения ракет-носителей. — Алматы, 2009. — С. 32.

14. Родин И.А., Москвин Д.Н., Смоленков А.Д. и др. // Журнал физической химии. — 2008. — Т. 82, №6. — С. 1039–1044.

15. Руководство по контролю источников загрязнения атмосферы. ОНД–90. — СПб, 1992.

16. Сергеева А.В. Анализ влияния ракетно-космической деятельности на окружающую среду: <http://fs.nashaucheba.ru/docs/2353/index-239577.html> (дата обращения 11.10.2016 г.).

17. Экологические проблемы и риски воздействий ракетно-космической техники на окружающую природную среду / Под общей ред. Адушкина В.В., Козлова С.И., Петрова А.В. — М.: «Анкил», 2000. — С. 640.

18. Экологический мониторинг ракетно-космической деятельности. Принципы и методы / Под ред. Н. С. Касимова, О.А. Шпигуна. — М.: Рестарт, 2011. — С. 472.

REFERENCES

1. Batyrbekova S.E., Nuryzbaev M.K. // Novosti nauki Kazakhstana. — 2004. — 2. — P. 124–130 (in Russian).
2. Kozlovskiy V.A., Musabaev T.A., Zhubatov Zh. Hygienic regulation of 1.1-dimethylhydrazine derivatives in soil. — Almaty: Garysh-Ecologia, 2014. — 264 p. (in Russian).
3. Donelli R.A. Statistics: translated from English. — Moscow: Astrel', 2007. — 367 p. (in Russian).
4. Zhubatov Zh. System of ecologic stability criteria for Kazakhstan Republic territories, concerning space rocket activities. — Almaty, 2008. — 145 p. (in Russian).
5. Kaplan G.I., Kukalenko S.S. Contemporary problems of chemistry and chemical industry. — Moscow: NIITEKhim, 1983. — 70 p. (in Russian).
6. Merkov A.M., Polyakov L.E. Sanitary statistics. — Leningrad: «Meditsina», 1974. — 384 p. (in Russian).
7. Ion chromatography method with amperometric detection. MVI N 1–99; KZ. 07.00.01773–2013 (in Russian).
8. Method of reverse phase chromatography with spectrophotometric detection. MVI N 102–08; KZ. 07.00.01128–2010 (in Russian).
9. Methodic recommendations on complex examinations and evaluation of environmental pollution in regions exposed to intense antropogenous influence. — Astana, 2003. — 79 p. (in Russian).
10. Nuryzbaev M.K., Batyrbekova S.E., Zeberva A.I, et al. // Vestnik Karagandinskogo gosudarstvennogo universiteta. — 2001. — 1 (21). — P. 134–137 (in Russian).
11. Nitrates, nitrites and N-nitro compounds. Hygienic criteria of environmental state. — Geneva: WHO, 1981. — 119 p. (in Russian).
12. Nitrate-ion detection. Photocolorimetric method. GOST 18826–73 (nitrate-ion). (in Russian).
13. Order and volume of medical examinations in regions of emergency descent of carrier rockets. — Almaty, 2009. — 32 p. (in Russian).
14. Rodin I.A., Moskvina D.N., Smolenkov A.D., et al. // Zhurnal fizicheskoy khimii. — 2008. — Vol 82. — 6. — P. 1039–1044 (in Russian).
15. Manual on control over atmosphere pollution sources. OND–90. — St-Petersburg, 1992 (in Russian).

16. *Sergeyeva A.V.* Analysis of space rocket activities influence on environment. <http://fs.nashaucheba.ru/docs/2353/index-239577.html> (accessed on 11/10/2016) (in Russian).

17. *Adushkin V.V., Kozlov S.I., Petrov A.V., eds.* Ecologic problems and risks of space rocket equipment influence on natural environment. — Moscow: «Ankil», 2000. — 640 p. (in Russian).

18. *N. S. Kasimov, O.A. Shpigun, eds.* Ecologic monitoring of space rocket activities. Principles and methods. — Moscow: Restart, 2011. — 472 p. (in Russian).

19. *Kenessov B., Alimzhanova M., Sailaukhanuly Ye. et al // Science of The Total Environment.* — 2012. — Vol. 427–428. — P. 78–85.

Поступила 17.10.2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Жубатов Жайлаубай (Zhubatov Zh.),

ген. дир. РГП «НИЦ «Гарыш-Экология» АКК МИР РК, д-р техн. наук. E-mail: infracos-kaz@mail.ru.

Козловский Владимир Антонович (Kozlovskiy V.A.),

уч. секр. РГП «НИЦ «Гарыш-Экология» АКК МИР РК, д-р мед. наук, проф. E-mail: infracos-kaz@mail.ru.

Позднякова Ала Петровна (Pozdnyakova A.P.),

нач. отдела мед. программ РГП «НИЦ «Гарыш-Экология» АКК МИР РК, д-р мед. наук. E-mail: ala_petrovna@mail.ru.

Королева Татьяна Витальевна (Koroleva T.V.),

зав. лаб. экологич. безоп. географич. фак. МГУ им. М.В. Ломоносова, канд. геогр. наук E-mail: korolevat@mail.ru.

Кречетов Павел Петрович (Krechetov P.P.),

доц. каф. геохимии ландшафтов и географии почв Географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, канд. биол. наук. E-mail: krechetov@mail.ru.

Кенесов Булат Нурланович (Kenesov B.N.),

зам. дир. по международным связям ДГП «ЦФХМА» КазНУ им. аль-Фараби, канд. хим. наук, ассоциированный проф. E-mail: bkenesov@cfxma.kz.

Адильгирейулы Заур (Adilgireyuly Z.),

зам. нач. отдела мед. программ РГП «НИЦ «Гарыш-Экология» АКК МИР РК, канд. мед. наук. E-mail: infracos-kaz@mail.ru.

Аширбеков Гамаль Каримович (Ashirbekov G.K.),

гл. науч. сотр. отдела мед. программ РГП «НИЦ «Гарыш-Экология» АКК МИР РК, д-р мед. наук. E-mail: infracos-kaz@mail.ru.

УДК 613.633

Бухтияров И.В., Головкова Н.П., Чеботарев А.Г., Сальников А.А., Николаев С.П.

УСЛОВИЯ ТРУДА, ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТКРЫТОЙ ДОБЫЧИ РУД

ФГБНУ «НИИ медицины труда», пр-т Буденного, 31, Москва, Россия, 105275

Дана комплексная оценка условий труда на предприятиях открытой добычи руд. Представлена динамика профессиональной заболеваемости (ПЗ) с 2007 по 2014 г., показан ее рост (коэффициент прироста составил 1,45), различия структуры выявленной патологии у рабочих ведущих профессий. Разработана система оценки и управления профессиональными рисками.

Ключевые слова: условия труда; профессиональная заболеваемость; управление рисками.

Bukhtiyarov I.V., Golovkova N.P., Chebotarev A.G., Salnikov A.A. **Work conditions, occupational morbidity on open-cast ores extraction enterprises**

FSBSI «Research Institute of occupational Health», Prospect Budennogo, 31, Moscow, Russia, 105275

Complex evaluation covered work conditions of open-cast ores extraction enterprises. The authors presented changes in occupational morbidity over 2007–2014, its growth (increment coefficient 1.45), differences in the revealed morbidity structure among leading occupations. A system of occupational risks evaluation and management was specified.

Key words: work conditions; occupational morbidity; risks management.

Горнодобывающие предприятия вносят существенный вклад в экономику России. При этом открытая добыча полезных ископаемых с каждым годом растет за счет использования высокопроизводительных комплексов бурового и горнотранспортного оборудования. Техническое

переоснащение, структурная реорганизация горнодобывающих предприятий остро ставят вопросы осуществления мероприятий по сохранению здоровья работников. Проблема создания здоровых условий труда, проведения мероприятий по профилактике ПЗ, снижению производственных