

Учредитель:
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ
ЗАЩИТЫ ПРАВ
ПОТРЕБИТЕЛЕЙ
И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА

Журнал зарегистрирован Феде-
ральной службой по надзору в
сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуни-
каций. Свидетельство о регистра-
ции № ФС 77-37884 от 2 октября
2009 г.

ПОЧТОВЫЙ АДРЕС РЕДАКЦИИ:

115088, Москва, Новоостاپовская
ул., д. 5, стр. 14, редакция журнала
"Гигиена и санитария"

Телефон редакции:
+7 495 670-74-90

Зав. редакцией
С. Л. Серебрянникова
E-mail: gigsan@list.ru

ОАО «Издательство "Медицина"»
ЛР № 010215 от 29.04.97 г.

Сайт издательства:
www.medlit.ru

ОТДЕЛ РЕКЛАМЫ
Тел. +7 495 678-64-84
E-mail: oao-meditsina@mail.ru

Ответственность
за достоверность информации,
содержащейся в рекламных
материалах, несут рекламодатели

ISSN 0016-9900 (Print).
ISSN 2412-0650 (OnLine).
Гигиена
и санитария. 2015. 94 (7). С. 1—136.

Подписной индекс по каталогу
агентства «Роспечать»: 71429

Подписной индекс по каталогу
«Пресса России»: 41292

Подписка через интернет:
www.akc.ru, www.pressa-rf.ru

Подписка на электронную
версию журнала: www.elibrary.ru

Гигиена

и Санитария



«Издательство "Медицина"»

Журнал "Гигиена и санитария" входит в рекомендуемый ВАК перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования. 2-летний импакт-фактор РИНЦ 2014 г. составляет 0,508

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор:
РАХМАНИН Ю. А., д-р мед. наук, проф., академик РАН, Москва
зам. главного редактора:
ШАНДАЛА М.Г., д-р мед. наук, проф., академик РАН, Москва
научный редактор:
НОВИКОВ С.М., д-р мед. наук, проф., Москва
ответственный секретарь:
ПРОХОРОВ Н.И., д-р мед. наук, проф., Москва
АВАЛИАНИ С. Л., д-р мед. наук, проф., Москва
АКИМКИН В. Г., д-р мед. наук, проф., член-корр. РАН, Москва
АЛИКБАЕВА Л. А., д-р мед. наук, проф., С.-Петербург
ГУБЕРНСКИЙ Ю.Д., д-р мед. наук, проф., Москва
ЗАЙЦЕВА Н.В., д-р мед. наук, проф., академик РАН, Пермь
ИВАНОВ С.И., д-р мед. наук, проф., Москва
КАПЦОВ В.А., д-р мед. наук, проф., член-корр. РАН, Москва
КОРЕНКОВ И.П., д-р биол. наук, канд. тех. наук, проф., Москва
КУЧМА В.Р., д-р мед. наук, проф., член-корр. РАН, Москва
МЕЛЬНИЧЕНКО П.И., д-р мед. наук, проф., Москва
ОНИЩЕНКО Г.Г., д-р мед. наук, проф., академик РАН, Москва
ПАЛЬЦЕВ Ю.П., д-р мед. наук, проф., Москва
ПИВОВАРОВ Ю.П., д-р мед. наук, проф., академик РАН, Москва
ПИНИГИН М.А., д-р мед. наук, проф., Москва
ПОПОВА А.Ю., д-р мед. наук, проф., Москва
РАКИТСКИЙ В.Н., д-р мед. наук, проф., акад. РАН, г. Мытищи Московской обл.
РУСАКОВ Н.В., д-р мед. наук, проф., академик РАН, Москва
СЕРГИЕВ В.П., д-р мед. наук, проф., акад. РАН, Москва
СИНИЦЫНА О.О., д-р мед. наук, проф., Москва
УШАКОВ И.Б., д-р мед. наук, проф., академик РАН, Москва
ХОТИМЧЕНКО С.А., д-р мед. наук, проф., Москва
ШЕВЫРЕВА М.П., д-р мед. наук, проф., Москва
ШЕСТОПАЛОВ Н.В., д-р мед. наук, проф., Москва

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

АВETИСЯН Л., канд. мед. наук (Ереван, Армения)
БАРДОВ В.Г., д-р мед. наук, проф., член-корр. НАМН Украины (Киев, Украина)
БЕРУАШВИЛИ Ц.А., д-р биол. наук, член-корр. АЭН Грузии (Тбилиси, Грузия)
БРОДИ М., PhD, профессор (Вашингтон, США)
КАМБУРОВА В.С., канд. мед. наук, доцент (София, Болгария)
КАМИЛОВА Р.Т., д-р мед. наук, проф. (Ташкент, Узбекистан)
КАСЫМОВ О.Т., д-р мед. наук, проф. (Бишкек, Кыргызстан)
КЕНЕСАРИЕВ У.И., д-р мед. наук, проф. (Алматы, Казахстан)
ОДИНАЕВ Ф.И., д-р мед. наук, проф., иностранный член РАН (Душанбе, Таджикистан)
ОЮНБИЛЭГ Ж., д-р мед. наук, проф., академик МАНН (Улан-Батор, Монголия)
ПОЛОВИНСКИЙ Л.В., д-р мед. наук, доцент (Минск, Беларусь)
ТЫМИНСКИЙ В.Г., канд. геолого-минералогических наук, д-р философии, проф., академик ЕАЕН (Ганновер, Германия)

Том 94 № 7
2015

Founder of the journal:
FEDERAL SERVICE FOR
SUPERVISION OF CONSUMER
RIGHTS PROTECTION AND
HUMAN WELL-BEING

ADDRESS MANUSCRIPTS TO:

«Izdatel'stvo «Meditsina», Editorial
Board of the journal «Gigiena i
Sanitariya»,
Novoostapovskaya Str., 5, bld. 14,
Moscow, 115088, Russia
or by e-mail: gigan@list.ru

Tel. +7 495 670 74 90

www.medlit.ru

Monthly scientific and practical journal

Gigiena

i Sanitariya

Hygiene & Sanitation (Russian Journal)



Izdatel'stvo Meditsina

EDITORIAL BOARD

<i>Editor-in-Chief:</i> RAKHMANIN Yu. A.,	MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS (Moscow, Russia)
<i>Deputy Chief Editor:</i> SHANDALA M.G.,	MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS (Moscow, Russia)
<i>Scientific Editor:</i> NOVIKOV S.M.,	MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow, Russia)
<i>Executive Editor:</i> PROKHOROV N.I.,	MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow, Russia)
AKIMKIN V. G.,	MD, PhD, DSc, Prof., Corresponding Member of the RAS (Moscow, Russia)
ALIKBAEVA L. A.,	MD, PhD, DSc, Prof. (St. Petersburg, Russia)
AVALIANI S. L.,	MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow, Russia)
GUBERNSKIY Yu.D.,	MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow, Russia)
IVANOV S.I.,	MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow, Russia)
KAPTSOV V.A.,	MD, PhD, DSc, Prof., Corresponding Member of the RAS (Moscow, Russia)
KHOTIMCHENKO S.A.,	MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow, Russia)
KORENKOV I.P.,	PhD, Dr. Sci. Biol, Candidate of Sci.Tech, Professor (Moscow, Russia)
KUCHMA V.R.,	MD, PhD, DSc, Prof. Corresponding Member of the RAS (Moscow, Russia)
MEL'NICHENKO P.I.,	MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow, Russia)
ONISHCHENKO G.G.,	MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS (Moscow, Russia)
PAL'TSEV YU.P.	MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow, Russia)
PINIGIN M.A.,	MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow, Russia)
PIVOVAROV Yu.P.	MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS (Moscow, Russia)
POPOVA A. Yu.	MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow, Russia)
RAKITSKIY V.N.,	MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS (Mytishi, Moscow Region, Russia)
RUSAKOV N.V.,	MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS (Moscow, Russia)
SERGIEV V.P.,	MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS (Moscow, Russia)
SHEVYREVA M.P.,	MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow, Russia)
SHESTOPALOV N.V.,	MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow, Russia)
SINITSYNA O.O.,	MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow, Russia)
USHAKOV I.B.,	MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS (Moscow, Russia)
ZAYTSEVA N.V.,	MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS (Perm', Russia)

INTERNATIONAL EDITORIAL COUNCIL

AVETISYAN L.,	MD, PhD (Yerevan, Armenia)
BARDOV V.G.,	MD, PhD, DSc, Prof., Corresponding Member of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine (Kiev, Ukraine)
BERUASHVILI Ts. A.,	Dr.Sci.Biol., Corresponding Member of the Academy of Environmental Sciences of Georgia (Tbilisi, Georgia)
BRODY M.,	PhD, Prof. (Washington, USA)
KAMBUROVA V.S.,	PhD, Associate Professor (Sofia, Bulgaria)
KAMILOVA R.T.,	MD, PhD, DSc, Prof. (Tashkent, Uzbekistan)
KASYMOV O.T.,	MD, PhD, DSc, Prof. (Bishkek, Kyrgyzstan)
KENESSARIYEV U.I.,	MD, PhD, DSc, Prof. (Almaty, Kazakhstan)
ODINAEV F.I.,	MD, PhD, DSc, Prof., Foreign Member of the RAS (Dushanbe, Tajikistan)
OYUUNBILEG Zh.,	MD, PhD, DSc, Prof., Academician of Mongolian Academy of Medical Sciences (Ulaanbaatar, Mongolia)
POLOVINKIN L.V.,	MD, PhD, DSc, Associate Professor (Minsk, Belarus)
TYMINSKIY V.G.,	PhD Geological and Mineralogical Sciences, Ph.D., Prof., Academician of European Academy of Natural Sciences (Hannover, Germany)

ISSN 0016-9900 (Print).
ISSN 2412-0650 (OnLine).
Gig. Sanit. 2015.
94 (7). Pp. 1-136.

ISSN 0016-9900



9 770016 990008

Volume 94 № 7
2015

СОДЕРЖАНИЕ

*Тематический выпуск по материалам пленума
Научного совета Российской Федерации
по экологии человека и гигиене окружающей среды
«Комплексное воздействие факторов окружающей среды
и образа жизни на здоровье населения: диагностика,
коррекция, профилактика», г. Москва, 11-12 декабря 2014 г.
(начало см. в № 6 2015 г.)*

Проблемные статьи

- Мальшиева А.Г., Рахманин Ю.А., Растянинков Е.Г., Козлова Н.Ю.*
Химико-аналитические аспекты исследования комплексного
действия факторов окружающей среды на здоровье населе-
ния..... 5
- Капцов В.А., Герасев В.Ф., Дейнего В.Н.* Световое загрязнение
как гигиеническая проблема..... 11
- Кучма В.Р., Ткачук Е.А.* Гигиеническая оценка информатизации
обучения и воспитания..... 16

Гигиена окружающей среды и населенных мест

- Абакумов Е.В., Парникоза И.Ю., Лупачев А.В., Лодыгин Е.Д.,
Габов Д.Н., Кунах В.А.* Содержание полициклических арома-
тических углеводородов в почвах окрестностей антарктиче-
ских станций..... 20
- Кулданбаев Н.К., Шаршенова А.А.* Гигиеническая оценка терри-
торий рекреационных зон Ферганской долины..... 25
- Хаустов А.П., Редина М.М., Тилекова Ж.Т.* Проблемы загрязне-
ния рыбной продукции полициклическими ароматическими
углеводородами..... 28
- Самутин Н.М., Буторина Н.Н., Стародубова Н.Ю., Корнейчук С.С.,
Устинов А.К.* Приоритетные технологии системы обращения
с медицинскими отходами..... 35
- Недачин А.Е., Дмитриева Р.А., Доскина Т.В., Долгин В.А.,
Чуланов В.П., Пименов Н.Н.* Сточные воды как резервуар воз-
будителей кишечных вирусных инфекций..... 37
- Алешня В.В., Панасовец О.П., Журавлёв П.В., Артёмова Т.З.,
Гипп Е.К., Загайнова А.В.* Изучение влияния отдельных фак-
торов окружающей среды на жизнеспособность сальмонелл
в воде для определения её эпидемического потенциала..... 40
- Крыатов И.А., Тонкопий Н.И., Водянова М.А., Ушакова О.В.,
Донерьян Л.Г., Евсеева И.С., Матвеева И.С., Ушаков Д.И.*
Гармонизация гигиенических нормативов для приоритетных
загрязнений почвы с международными рекомендациями..... 42
- Хрипач Л.В., Михайлова Р.И., Коганова З.И., Князева Т.Д.,
Алексеева А.В., Савостикова О.Н., Рыжова И.Н., Круглова Е.В.,
Резазова Т.Л.* Показатели окислительного статуса при хрони-
ческом введении крысам коллоидного препарата карбоната
кальция с водопроводной и низкоминерализованной питье-
вой водой..... 48

Гигиена детей и подростков

- Иванов А.В., Тафеева Е.А., Васильев В.В.* Опыт реализации про-
граммы по формированию навыков здорового образа жизни
среди школьников..... 55
- Кучма В.Р., Уланова С.А.* Школа как территориальный центр здо-
ровьесбережения в условиях Крайнего Севера..... 58
- Степанова М.И., Александрова И.Э., Сазанюк З.И., Воронова Б.З.,
Лашнева И.П., Шумкова Т.В., Березина Н.О.* Гигиеническая
регламентация использования электронных образовательных
ресурсов в современной школе..... 64

Гигиена труда

- Кудаева И.В., Дьякович О.А., Катманова Е.В., Попкова О.В.,
Маснавиева Л.Б.* Клинико-биохимическая характеристика
нарушений нервной системы и риски основных общепатоло-
гических синдромов у работающих на ртутном производстве
Судейкина Н.А., Куренкова Г.В. Гигиеническая оценка условий
труда ремонтников железнодорожного подвижного состава
в заводских условиях..... 73

Гигиена питания

- Глаголева О.Н., Турчанинов Д.В., Вильмс Е.А.* Эффективность об-
разовательных программ для улучшения структуры питания
населения и профилактики анемий..... 77

CONTENTS

*Subject Issue on the Proceedings of the Joint Plenary Session
of the Academic Boards for Human Ecology and
Environmental Hygiene of Russian Federation
«Comprehensive impacts of environmental factors and lifestyle
on the population's health: diagnostics, correction,
prevention», city of Moscow, 11-12 December 2014
(the beginning see in № 6, 2015)*

Problem Solving Articles

- Malysheva A.G., Rakhmanin Yu.A., Rastyannikov E.G., Kozlova N.Yu.*
Chemical-analytical aspects of the complex impact of the
environmental factors on the population's health..... 5
- Kaptsov V.A., Gerasev V.F., Deynego V.N.* Light pollution as the
hygienic problem..... 11
- Kuchma V.R., Tkachuk E. A.* Hygienic assessment of informatization
of education and up-bringing..... 16

Hygiene of the environment and localities

- Abakumov E.V., Parnikoza I.Yu., Lupachev A.V., Lodygin E.D.,
Gabov D.N., Kunakh V.A.* Content of polycyclic aromatic hy-
drocarbons in soils of Antarctic stations regions..... 20
- Kuldanbaev N.K., Sharshenova A.A.* Hygienic evaluation of
territories of Fergana Valley recreational areas..... 25
- Khaustov A.P., Redina M.M., Tilekova Zh.T.* Problems of pollution
of fish production by polycyclic aromatic hydrocarbons..... 28
- Samutin N.M., Butorina N.N., Starodubova N.Yu., Korneychuk S.S.,
Ustinov A.K.* Priority technologies of the medical waste disposal
system..... 35
- Nedachin A.E., Dmitrieva R.A., Doskina T.V., Dolgin V.A., Chulanov V.P.,
Pimenov N.N.* Waste waters as the reservoir of intestinal enteric
viral infections..... 37
- Aleshnya V.V., Panasovets O.P., Zhuravlev P.V., Artemova T.Z.,
Gipp E.K., Zagaynova A.V.* Study of the impact of certain
environmental factors on the viability of the Salmonella bacteria
in water for the detection of its epidemic potential..... 40
- Kryatov I.A., Tonkopiy N.I., Vodyanova M.A., Ushakova O.V.,
Doneryan L.G., Evseeva I.S., Matveeva I.S., Ushakov D.I.*
Scientific evidence for hygienic standards harmonized with interna-
tional recommendations for priority pollutions of soils..... 42
- Khripach L.V., Mikhaylova R.I., Koganova Z.I., Knyazeva T.D.,
Alekseeva A.V., Savostikova O.N., Ryzhova I.N., Kругlova E.V.,
Rezazova T.L.* Indices of the oxidative status in chronic adminis-
tration of colloid carbonate calcium preparation with faucet and
low-mineralized drinking water in rats..... 48

Hygiene of children and adolescents

- Ivanov A.V., Tafееva E.A., Vasilev V.V.* Operational experience for the
program for the formation of Healthy Lifestyle Skills among
schoolchildren..... 55
- Kuchma V.R., Ulanova S. A.* School as a territorial center for health
protection in the Far North..... 58
- Stepanova M.I., Aleksandrova I.E., Sazanyuk Z.I., Voronova B.Z.,
Lashneva I.P., Shumkova T.V., Berezina N.O.* Hygienic regula-
tion of the use of electronic educational resources in the modern
school..... 64

Occupational hygiene

- Kudaeva I.V., Dyakovich O.A., Katamanova E.V., Popkova O.V.,
Masnavieva L.B.* Clinical and biochemical characteristics
of disorders of the nervous system and the risks of common
pathological syndromes in mercury production workers
Sudeikina N.A., Kurenkova G.V. Hygienic assessment of working
environment for repairers of railway rolling stock in plant
conditions..... 73

Food hygiene

- Glagoleva O.N., Turchaninov D.V., Vilms E.A.* The effectiveness
of educational programs for the improvement of population
dietary patterns and prevention of anemias..... 77

<i>Козубенко О.В., Турчанинова М.С., Антонов О.В.</i> Возможности профилактики алиментарно-зависимой патологии у подростков на основе показателей качества жизни.....	81	<i>Kozubenko O.V., Turchaninova M.S., Antonov O.V.</i> Prevention of alimentary-dependent pathology in adolescents on the basis of health related quality of life	
Методология и методы гигиенических исследований		Methodology and methods of hygienic studies	
<i>Ильченко И.Н., Ляпунов С.М., Окина О.И., Карамышева Т.В., Карташева А.Н.</i> Использование методологии биомониторинга для оценки экспозиции к химическим загрязнителям....	85	<i>Ilchenko I.N., Lyapunov S.M., Okina O.I., Karamysheva T.V., Kartasheva A.N.</i> Application of biomonitoring methodology for the assessment of exposure to environmental pollutants .	
<i>Шмандий В.М., Харламова Е.В., Ригас Т.Е.</i> Исследование проявлений экологической опасности на региональном уровне...	90	<i>Shmandiy V.M., Kharlamova E.V., Rigas T.E.</i> The study of manifestations of environmental hazards at the regional level	
<i>Железняк Е.В., Хрипач Л.В.</i> Использование открытых риэлторских баз данных при анализе влияния сопутствующих факторов на состояние здоровья городского населения.....	92	<i>Zheleznyak E.V., Khripach L.V.</i> The use of open real estate databases for the analysis of influence of concomitant factors on the state of the urban population's health	
<i>Попова А.Ю., Зайцева Н.В., Май И.В., Кирьянов Д.А.</i> Методические подходы к расчету фактических и предотвращенных медико-демографических и экономических потерь, ассоциированных с негативным воздействием факторов среды обитания.	95	<i>Popova A.Yu., Zaytseva N.V., May I.V., Kiryanov D.A.</i> Methodological approaches to the calculation of actual and prevented as a result of the control and supervisory activities, medical-demographic and economic losses, associated with the negative impact of environmental factors	
<i>Вильмс Е.А., Гогадзе Н.В., Турчанинов Д.В., Корчина Т.Я.</i> Сравнительный анализ микроэлементного состава волос городских жителей Западной Сибири.....	99	<i>Vilms E.A., Gogadze N.V., Turchaninov D.V., Korchina T.Ya.</i> Comparative analysis of trace element composition of hair in urban residents of Western Siberia	
Генетические исследования		Genetic studies	
<i>Ахальцева Л.В., Журков В.С., Сычёва Л.П., Кривцова Е.К.</i> Генетическая оценка контрольных вариантов штаммов <i>Salmonella Typhimurium</i> , используемых в тесте <i>Salmonella</i> /микросомы (тест Эймса).....	103	<i>Akhaltseva L.V., Zhurkov V.S., Sychova L.P., Krivtsova E.K.</i> Genetic evaluation of control variants of strains <i>Salmonella Typhimurium</i> , used in the test <i>Salmonella</i> /microsome (Ames test)	
<i>Маснавиева Л.Б., Кудяева И.В., Ефимова Н.В.</i> Уровни специфических аутоантител и риски формирования патологических процессов в условиях ингаляционного воздействия химических веществ.....	106	<i>Masnaveieva L.B., Kudaeva I.V., Efimova N.V.</i> The levels of specific autoantibodies and risks for the formation of pathological processes in conditions of inhalation exposure to chemicals	
Оценка риска здоровью		Health Risk Assessment	
<i>Тельнов В.И., Кабирова Н.Р., Окатенко П.В.</i> Синергизм прекоцептивного облучения и родительской онкопатологии в повышении канцерогенного риска у потомков профессиональных работников.....	110	<i>Telnov V.I., Kabirova N.R., Okatenko P.V.</i> Synergism of preconceptive radiation exposure and parents' onco-pathology in the rise of carcinogenic risk in the offsprings of professional employees	
Влияние факторов окружающей среды на здоровье		The influence of environmental factors on health	
<i>Кенесариев У.И., Ержанова А.Е., Кенесары Д.У., Амрин М.К., Досмухаметов А.Т., Баймухамедов А.А.</i> Тенденции изменения здоровья населения региона Тенгизского месторождения.....	114	<i>Kenessaryiev U.I., Yerzhanova A.E., Amrin M.K., Kenessary D.U., Dosmukhametov A.T., Baimukhamedov A.A.</i> Trends in health of the population in the area of the Tengiz field	
<i>Мешков Н.А., Вальцева Е.А., Харламова Е.Н., Куликова А.З.</i> Реальные и мнимые последствия ракетно-космической деятельности для здоровья населения.....	117	<i>Meshkov N.A., Valtseva E.A., Kharlamova E.N., Kulikova A.Z.</i> Real and unreal backlashes of aerospace activity for the health of population residing near areas of fall of being separated parts of carrier rockets	
<i>Рахманин Ю.А., Стехин А.А., Яковлева Г.В., Карасев А.К., Марасанов А.В., Иксанова Т.И., Рябиков В.В.</i> Связь хронических неинфекционных заболеваний с электрофизическим состоянием окружающей среды.....	122	<i>Rakhmanin Yu.A., Stekhin A.A., Yakovleva G.V., Karasev A.K., Marasanov A.V., Iksanova T.I., Ryabikov V.V.</i> Relationship between the prevalence of chronic noninfectious diseases and electrophysical state of the environment	
<i>Федосеева В.Н., Маковецкая А.К., Федоскова Т.Г., Миславский О.В., Стомахина Н.В.</i> Состояние неаллергической гиперчувствительности при воздействии неблагоприятных факторов окружающей среды.....	126	<i>Fedosoeva V.N., Makovetskaya A.K., Fedoskova T.G., Mislavskiy O.V., Stomakhina N.V.</i> State of nonallergic hypersensitivity under the exposure to adverse environmental factors	
<i>Ярыгина М.В., Кики П.Ф., Горборукова Т.В.</i> Особенности распространенности болезней системы кожи как индикатора экологозависимой заболеваемости населения в биоклиматических зонах Приморского края.....	128	<i>Yarygina M.V., Kiku P.F., Gorborkova T.V.</i> The features of prevalence of skin disease as an index of ecologically related morbidity of population in bioclimatic zones of Primorye Krai	
Информация		Information	
Решение пленума Научного совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды «Комплексное воздействие факторов окружающей среды и образа жизни на здоровье населения: диагностика, коррекция, профилактика», г. Москва, 11-12 декабря 2014 г.....	134	The resolution of the Plenum of the Research Council on Human Ecology and Environmental Hygiene of the Russian Federation «Comprehensive impacts of environmental factors and lifestyle on the population's health: diagnostics, correction, prevention», city of Moscow, 11-12 December 2014	

Уважаемые авторы!

Правила оформления статей можно найти на сайте Издательства "Медицина" www.medlit.ru на странице нашего журнала.

Художественный редактор
А. В. Минаичев
Корректор А. В. Малахова
Переводчик Л. Д. Шакина
Верстка С. М. Мешкорудникова

Все права защищены. Ни одна часть этого издания не может быть занесена в память компьютера либо воспроизведена любым способом без предварительного письменного разрешения издателя.

Сдано в набор 14.09.2015.
Подписано в печать 16.10.2015.
Формат 60 × 88 1/8. Печать офсетная.
Печ. л. 17,00. Усл. печ. л. 16,66.
Уч.-изд. л. 17,29. Заказ 860.
Отпечатано в ООО "Подольская Периодика", 142110, г. Подольск, ул. Кирова, 15

5. Savkina T.O., Slobodskaya E.R. Internet and mental health of adolescents. *Byulleten' Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*. 2010; 6: 29–34. (in Russian)
6. Mukhina S.N. Prevention, diagnosis and correction of deficiencies motor areas of preschool children in preparation for school. *Korektsionno-razvivayushchee obrazovanie*. 2011; 3: 49–59. (in Russian)
7. Kuchma V.R. *Hygiene of Children and Adolescents: a Textbook [Gigiena detey i podrostkov: uchebnik]*. Moscow: GEOTAR Media; 2008. (in Russian)
8. Dermanova I.B. Scale of personal anxiety (A.M.Prihozhan). In: Dermanova I.B., ed. *Diagnosis Emotional and Moral Development [Diagnostika emotsional'no-nravstvennogo razvitiya]*. St.Petersburg; 2002: 64–71. (in Russian)
9. Kolmagorova A.V. Screening assessment of mental health in the WHO-early ages. *Psikhoterapiya*. 2007; 2: 13–4. (in Russian)
10. Kondrashenko V.N., ed. *Guide to Laboratory Work on the Hygiene of Children and Adolescents [Rukovodstvo k laboratornym zanyatiyam po gigiene de-tye i podrostkov]*. Moscow; 1983. (in Russian)
11. Prikhozhan A.M. *Anxiety in Children and Adolescents: the Psychology of Anxiety and Age Dynamics [Trevozhnost' u detey i podrostkov: psikhologiya trevozhnosti i vozrastnaya dinamika]*. Moscow; 2000. (in Russian)
12. Rogov E.I. *Handbook of Practical Psychology in Education: A Tutorial [Nastol'naya kniga prakticheskogo psikhologa v obrazovanii: Uchebnoe posobie]*. Moscow: Prosveshchenie: VLADOS; 1996. (in Russian)

Поступила 19.03.15

Гигиена окружающей среды и населенных мест

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2015

УДК 614.77: 631.417:547.537

Абакумов Е.В.¹, Парникоза И.Ю.², Лупачев А.В.³, Лодыгин Е.Д.⁴, Габов Д.Н.⁴, Кунах В.А.²

СОДЕРЖАНИЕ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ В ПОЧВАХ ОКРЕСТНОСТЕЙ АНТАРКТИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

¹Санкт-Петербургский государственный университет, 199034, Санкт-Петербург; ²Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины, Киев, 03680, Украина; ³Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, 142290, г. Пушкино Московской области; ⁴ФГБУН «Институт биологии почв научного центра» Уральского отделения РАН, 167982, Сыктывкар

Проведено сравнительное исследование степени загрязненности почвенного компонента окружающей природной среды полициклическими ароматическими углеводородами (ПАУ) в районе действия трех антарктических станций в пределах Антарктического полуострова. Полученные данные особенно актуальны для украинской станции Академик Вернадский, где со времени техногенной аварии 1992 г. подобные исследования не проводились. Результаты исследований позволяют установить значения общего фона загрязнения ПАУ как основы для дальнейшего мониторинга антропогенного загрязнения. Данные анализа образцов почв из всех экологических зон оазиса Поинт Томаса (район польской станции Генрик Арцтовский) свидетельствуют о схожем с о-вом Галиндез (район станции Академик Вернадский) равномерном фоновом загрязнении ПАУ. Локальные загрязнения обнаруживаются в некоторых участках о-ва Галиндез. В то же время результаты исследования загрязненности ПАУ почв из различных зон полуострова Филдес (ст. Беллинсгаузен) показывают отсутствие ярко выраженного контраста фона и «горячих точек», что, по-видимому, связано с равномерным загрязнением полуострова. Значительные различия между загрязненностью почв, отобранных со станций Академик Вернадский и Беллинсгаузен, по-видимому, связаны с меньшей мощностью почв на о-ве Галиндез, что при соизмеримом загрязнении создает большие концентрации в исследуемой пробе почвы. Показана необходимость разработки регионального норматива и установления локального фонового значения концентрации для ПАУ в пределах Антарктического полуострова.

Ключевые слова: полициклические ароматические углеводороды; Антарктика; почвы; загрязнение.

Для цитирования: Гигиена и санитария. 2015; 94(7): 20-25.

Abakumov E.V.¹, Parnikoza I.Yu.², Lupachev A.V.³, Lodygin E.D.⁴, Gabov D.N.⁴, Kunakh V.A.² CONTENT OF POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS IN SOILS OF ANTARCTIC STATIONS REGIONS

¹Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russian Federation, 199034; ²Institute of Molecular Biology and Genetics National Academy of Science, Kiev, Ukraine, 03680; ³Institute of Physico-Chemical and Biological Problems of Soil Science, Puschino, Russian Federation, 142290; ⁴Institute of Biology, Ural Branch of Russian Academy of Science, Syktyvkar, Russian Federation, 167982

Comparative investigation of the soil contamination by polycyclic aromatic compounds (PAC) has been performed on examples of three polar stations of the Antarctic Peninsula. Data obtained are especially interesting for the Ukrainian Antarctic station "Academician Vernadsky" where no such investigations were performed since the technogenic spill of the hydrocarbons in 1992. Results of investigations permit to establish the values of the total background level of the PAC pollution as the base for the further monitoring of anthropogenic contamination. The data of analysis of soils from the all ecological zones of Point Thomas oasis (Polish Station "Genrik Artstovskiy") show the PAC homogenous background pollution to be similar to identified at the Galindez Island (the region of the station Academician Vernadskiy). Local pollutions are revealed in some areas of the Galindez Island. At the same time results of the investigation of the soils pollution from the various areas of the Fildes Peninsula (the station Bellingshausen.) show the absence of clearly pronounced contrast between the background and "hot points" that is likely related with the even pollution of the Peninsula. There was demonstrated the necessity of the development of regional standards and the establishment of a local background concentrations of PACs within the Antarctic Peninsula. At the same

time, significant differences between the contamination of soils taken from the stations "Academician Vernadsky" and "Bellingshausen", apparently are associated with a lesser capacity of soils on the island Galindez that in the commensurable pollution creates greater concentrations in an investigated sample of the soil. There was shown the necessity of the development of the regional standard and the establishment of a local background concentrations of PACs within the Antarctic Peninsula.

Key words: polycyclic aromatic hydrocarbons; Antarctica; soils; pollution.

For citation: *Gigiena i Sanitariya*. 2015; 94(7): 20-25. (In Russ.)

For correspondence: Evgeny V. Abakumov, e-mail: e_abakumov@mail.ru

Received 19.03.15

Введение

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) представляют высокомолекулярные органические соединения бензольного ряда как природного, так и техногенного происхождения, с высокой способностью к рассеиванию в биосфере. Содержание полициклических ароматических углеводородов – важнейший индикатор загрязнения почв. Естественное накопление этих веществ заставляет проводить сравнительное изучение содержания и количественного состава ПАУ в почвах загрязненных местностей и относительно интактных местностей, таких как Антарктика. В почвах Антарктики, кроме содержания природного органического вещества [2-6], наблюдается накопление таких веществ, как ПАУ и фенолы. Повышенное содержание ПАУ, как правило, связано с работой дизельных электрических станций (ДЭС) [7]. При этом выявляются сравнительно не загрязненные ПАУ территории, так называемые референс-ландшафты, а также участки интенсивного загрязнения.

Загрязнение ПАУ может негативно отразиться на стабильности всей наземной растительности в целом и уникальных сосудистых растений антарктического региона в частности [8]. Из почв эти загрязняющие вещества могут переходить в состав тканей флоры и фауны. Система «ПАУ – почва» очень информативна: с одной стороны, почвы представляют собой достаточно устойчивую среду, в которой можно вполне корректно осуществлять наблюдение за эволюцией состава ПАУ и использовать их как маркеры процесса гумусообразования; с другой стороны, изучение данных соединений перспективно для получения информации о путях образования и накопления различных типов ПАУ [9, 10].

Изучение загрязненности ПАУ и другими веществами отвечает задекларированной Протоколом об охране окружающей среды необходимости мониторинга загрязнения в районе действия станций и соответствующим требованиям Украинской национальной государственной целевой научно-технической программы исследований в Антарктике на 2011-12 гг.: разработка и внедрение биотехнологий нейтрализации экологически опасных органических отходов и очищения сточных вод на антарктической станции Академик Вернадский. В связи с этим целью данной работы было провести сравнительное изучение содержания ПАУ в почвах в окрестностях трех антарктических станций.

Материалы и методы

В ходе 55-й Российской Антарктической экспедиции (2009/10 гг.) и 18-й Украинской Антарктической экспедиции (2013/14 гг.) отбирались пробы почв из окрестностей трех антарктических станций: украинской - Акаде-

мик Вернадский на о-ве Галиндез, в пределах архипелага Аргентинские о-ва (S 65.245909°, W 64.256916°), польской – Генрик Арцтовский в оазисе Поинт Томаса (S 62.159898°, W 58.473853°) и российской Беллинсгаузен на полуострове Файлдс (S 62.198312°, W 58.960259°) – обе на о. Кинг Джордж. Каждая из исследованных станций имеет свою историю и свои "горячие точки" техногенных загрязнений. В случае станции Академик Вернадский это зона ДЭС и топливных емкостей. Здесь еще во времена функционирования британской станции Фарадей в 1992 г. случился разлив топлива, вследствие чего произошло значительное загрязнение ПАУ окружающих скальных выходов. Дополнительной «горячей точкой» является павильон аэрологии снегоходы. В связи с этим пробы на о. Галиндез отбирались как в известных из истории станции мест техногенных воздействий, так и из мест, которые должны отвечать природному фону в этом районе (табл. 1). Станция Генрик Арцтовский имеет свои технологические площадки, ДЭС и топливную емкость, где ранее уже фиксировалось загрязнение [11]. В предыдущих исследованиях была показана микроразнообразие растительного покрова, в частности популяций *Deschampsia antarctica* Desv. в зависимости от градиента условий, формирующегося от океана до края ледника [12]. В связи с этим пробы мы отбирали согласно этой зональности в прибрежной зоне, в центральной части оазиса (на холмах у могилы В. Пухальского), а также в зоне отступления ледника Экологички. При этом отбирались пробы, как из-под растительных сообществ, а также с морены, где растительность отсутствовала (см. табл. 1). Наибольшее воздействие антропогенных факторов наблюдается в окрестностях станции Беллинсгаузен, поскольку с ней соседствуют несколько других станций и аэродром. В пределах станции расположена одна ДЭС с расходом топлива около 150 т в год. Источниками загрязнения окружающей природной среды могут быть туристические суда, заходящие летом в акваторию станции. Нужно отметить, что на о-ве Кинг Джордж в случае обеих исследованных станций мощность почвенного профиля существенно выше, чем в случае Аргентинских островов, тоже, вероятно, касается и сорбционной способности в связи с повышенным содержанием мелкозема [3]. Для определения ПАУ в почвах применяли общепринятые методики с использованием обращенно-фазовой ВЭЖХ [14-20] на хроматографе «Люмахром» («Люмэкс», Россия) NIST, (США).

Результаты и обсуждение

Сведения о компонентном составе и содержании ПАУ приведены в табл. 2-3. Анализ полученных результатов показал, что наиболее загрязнены полиаренами некоторые точки в окрестностях станции Академик Вернадский, в которых суммарное содержание ПАУ достигает 94771,2 нг/г. Полученные результаты свидетельствуют о том, что в районе этой станции продол-

Для корреспонденции: Абакумов Евгений Васильевич; e_abakumov@mail.ru

Расположение и краткая характеристика мест отбора проб в районе ст. Академик Вернадский (номера 1–10), ст. Арцтовский (11–15), ст. Беллинсгаузен (16–22)

№	Координаты	Характеристика
1	S 65.245940° W 64.252580°	Прибрежная каменистая литораль, 0,5 м н. у. м., литозем литоральный, видимое антропогенное воздействие отсутствует.
2	S 65.248290° W 64.247340°	Склон Вузл-Хил северной экспозиции, 28 м н. у. м., петрозем грубогумусовый, видимое антропогенное воздействие отсутствует
3	S 65.248440° W 64.246620°	Склон Вузл-Хил в районе г. Анны, 44 м н. у. м., северо-восточная экспозиция, петрозем щебнистый, видимое антропогенное воздействие отсутствует
4	S 65.245770° W 64.254770°	Каменистая россыпь перед зданием аэрологии, 21 м. н. у. м., склон северо-восточной экспозиции, петрозем крупно-щебнистый. Район антропогенного влияния. В прошлом загрязнение от реагентов запуска стратосферных зондов
5	S 65.248690° W 64.238450°	Пингвин Поинт, 10 м н. у. м., склон северо-восточной экспозиции, на россыпях раковин ракушки - место гнездования чайки. Общая глубина профиля 16 см. Из них нижняя часть куртин 2 см. Загрязнение гуано пингвинов
6	S 65.245896° W 64.257368°	Северная сторона под окнами дизельной станции, 3 м н. у. м., а литозем, зона загрязнения от ДЭС
7	S 65.247450° W 64.252740°	П-ов Стела, чаячья скала, 3 м н. у. м., склон северо-восточной экспозиции, литозем, видимое антропогенное воздействие отсутствует
8	S 65.244800° W 64.255760°	Береговой склон Марина Поинт у метеовертушки, 13 м н. у. м., северо-восточная экспозиция, литозем, видимое антропогенное воздействие отсутствует
9	S 65.246170° W 64.248310°	Вершина хребта, 8 м н. у. м. Цвинтарный, почва – литозем, видимое антропогенное воздействие отсутствует
10	S 65.245060° W 64.252650°	Окончание мыса за магнитным павильоном магнитки, 6 м н. у. м., место гнездования чаек, литозем, видимое антропогенное воздействие отсутствует
11	S 62.159060° W 58.466630°	Прибрежная зона, 5 м н. у. м., плоский участок у пристани, литозем с россыпями щебня. видимое антропогенное воздействие отсутствует
12	S 62.16366° W 58.46971°	Склоны центральной части оазиса на юго-запад от могилы В. Пухальского северо-восточной экспозиции, 28 м н. у. м., петрозем на андезитовом камне под, видимое антропогенное воздействие отсутствует
13	S 62.163520° W 58.469100°	Склоны центральной части оазиса у могилы В. Пухальского северо-восточной экспозиции, 28 м н. у. м., петрозем гумусовый, видимое антропогенное воздействие отсутствует
14	S 62.166480° W 58.468290°	Склоны ложа ледника Экологичи юго-западной экспозиции 37 м н. у. м., почва – петрозем, видимое антропогенное воздействие отсутствует
15	S 62.166470° W 58.469100°	Склоны ложа ледника Экологичи юго-западной экспозиции, 37 м н. у. м. Освободившаяся поверхность морены ледника. Щебнистый, суглинистый материал. Отсутствие растительности. Видимое антропогенное воздействие отсутствует
16	S 62.191673° W 58.978706°	Фрагмент центрального нагорья п-ова Филдес на север от аэродрома, почва глубиной 10 см, действующие аккумуляции фимострата, зона фекального стока
17	S 62.169874° W 58.968389°	Северо-западное побережье п-ова Филдес – плоская вершина прибрежного плато, 40 м н. у. м., литозем серогумусовый контактно-оглеенный супесчаный под лишайником, видимое антропогенное воздействие отсутствует
18	S 62.200000° W 58.959333°	Юго-восточное побережье п-ова Филдес, 6 м н. у. м., литозем частично антропогенного происхождения, антропогенное воздействие: перемещение людей и транспорта
19	S 62.198263° W 58.962868°	Юго-восточное побережье п-ова Филдес, 7 м н. у. м., литозем частично антропогенного происхождения, антропогенное воздействие: перемещение людей и транспорта
20	S 62.210271° W 58.934583°	Остров Ардли, северное побережье, 30 м н. у. м., литозем под сообществом щучки на первой морской террасе, антропогенное воздействие отсутствует
21	S 62.198018° W 58.959999°	Юго-восточное побережье п-ова Филдес, возле ДЭС станции Беллинсгаузен, 8 м н. у. м., литозем частично антропогенного происхождения, антропогенное воздействие: техническая деятельность и загрязнение выхлопами газов
22	S 62.194680° W 58.997587°	Северо-западное побережье Филдеса у пролива Дрейка. Пляж из песчаного морского аллювия на аккумулятивной террасе под прибрежным клифом 2-3 м н. у. м. Зона выброса водорослей литорали

жают существовать две известные ранее «горячие точки» – район здания аэрологии и дизельной станции, где уровни загрязнения остаются достаточно высокими. Данные локалитеты требуют дальнейшего постоянного контроля. Неожиданно высокий уровень загрязнения, хотя и существенно ниже, чем в предыдущих точках, выявлен на береговых скалах Пингвин-Поинта (точка 5) - популяции *Deschampsia antarctica*. По-видимому, в прошлом тут также осуществлялась перекачка топлива. Что касается всех остальных пунктов отбора проб, то еще в двух образцах исследованных почв окрестностей станции Академик Вернадский обнаружено пре-

вышение ПДК бенз(а)пирена [1]. Кроме вышеуказанных пунктов, это точки 8 и 9. В прочих пробах, как в случае литорали (проба 1), торфа из-под мохового поля *Polytrichum strictum* Menzies ex Brid. (проба 2), а также популяций *D. antarctica* (пробы 3, 7, 9) отмечается фоновое загрязнение, обусловленное, по-видимому, глобальным воздействием в регионе. Внимание привлекает факт отсутствия видимой реакции популяций *D. antarctica* на столь варьирующее загрязнение, также очень большие загрязнения в «горячих точках». Это выражается в отсутствии видимых реакций у растений из этих точек.

Таблица 2

Содержание ПАУ в почвах в районе ст. Академик Вернадский, о. Галиндез, Аргентинские острова, нг/г (номера проб в соответствии с табл. 1)

ПАУ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
нафталин	0,0	16,1	8,1	343,4	54,9	131,7	16,6	20,7	21,2	28,4
аценафтен	0,0	1,3	0,0	815,0	48,9	189,1	0,0	2,1	0,0	4,3
флуорен	27,5	55,6	40,5	8675,2	534,0	2025,2	30,5	74,8	44,6	68,7
фенантрен	15,7	37,4	16,8	11 286,4	495,4	2769,0	29,5	84,3	23,9	93,4
антрацен	0,5	0,9	0,5	1203,2	75,5	275,2	3,6	0,9	0,4	2,0
флуорантен	28,4	15,8	6,7	15 840,0	583,0	4096,6	25,8	99,1	8,0	74,1
пирен	17,0	8,8	5,0	16 294,4	528,6	4351,7	26,8	86,7	5,1	60,0
бенз[а]антрацен	6,5	3,0	0,9	6579,2	382,6	1405,8	8,1	18,8	0,6	17,1
Хризен	8,8	3,7	0,5	7331,2	362,9	1836,5	9,3	27,0	1,6	31,5
бенз[б]флуорантен	13,0	2,9	2,0	8268,8	390,2	1682,3	12,7	34,5	2,5	33,3
бенз[к]флуорантен	6,5	2,2	0,9	4035,2	189,9	811,5	5,9	17,4	0,5	15,9
бенз[а]пирен	8,2	2,9	1,4	7289,6	445,9	1164,2	12,8	33,7	0,6	28,5
дибенз[а,h]антрацен	0,0	0,0	0,0	896,0	80,0	32,3	9,5	1,2	0,0	2,0
бенз[ghi]перилен	10,7	1,7	0,0	4899,2	209,6	827,6	3,9	23,0	3,1	23,7
индено[1,2,3-cd]пирен	0,0	0,0	0,0	1014,4	40,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
сумма ПАУ	142,8	152,3	83,3	94 771,2	4421,7	21 598,8	195,0	524,2	112,1	482,9

Наибольшее содержание полиаренов в почвах окрестностей ст. Академик Вернадский обнаружено в техногенных грунтах перед зданием аэрологии и у метеостанции (табл. 2), в которых доля тяжелых ПАУ превышает 20% от общего количества полиаренов, что также подтверждает антропогенную природу загрязнения. Характерной особенностью фоновых почв является преобладание в спектре легких ПАУ флуорена и фенантрена, в то время как в техногенных грунтах резко увеличивается содержание флуорантена и пирена.

Образцы почв из оазиса Поинт Томаса (ст. Генрик Арцтовский) содержат близкое количество полиаренов (табл. 3), однако соотношение легких ПАУ к тяжелым неодинаково. Сравнение результатов полученных для почв всех экологических зон с данными, полученными на станции Академик Вернадский, свидетельствует, что все они отвечают фону, что, однако, в случае результатов анализа освобожденной из-под ледника морены, местами колонизируемой *D. antarctica* свидетельствует о глобальном фоновом загрязнении оазиса. Петрозем на элювии андезита и моренный суглинок из этой зоны, характеризуется относительно высокой долей тяжелых ПАУ (18,2-18,7%). Из легких полиаренов во всех изученных почвах окрестностей ст. Генрик Арцтовский преобладают флуорен, фенантрен, флуорантен и пирен, из тяжелых – бенз[б]флуорантен, бенз[а]пирен и бенз[ghi]перилен. В дальнейшем необходим отбор проб почв указанного участка для установления точек критического содержания ПАУ.

Содержание полиаренов в почвах окрестностей ст. Беллинсгаузен неоднородно в сравнении с предыдущими участками (табл. 3). Это свидетельствует о том, что не наблюдается четкого фона и ярко выраженных «горячих точек». Минимальное содержание ПАУ обнаружено в почвах на территории станции (70,9), а максимальное – в почве у ДЭС (до 911 нг/г). Там же отмечено и максимальное накопление тяжелых полиаренов, что связано с поступлением продуктов сгорания топлива. В составе фракции легких ПАУ в большинстве почв у станций преобладает фенантрен и нафталин. Исключение составляет почва у ДЭС, в которой резко увеличивается содержание пирена и хризена. Хотя эти ПАУ относятся к легким, но также могут частично накапливаться в ходе антропогенного воздействия. Такая ситуация может объясняться более равномерным распространением антропогенного влияния в данном районе. В тоже время возникает вопрос, почему результаты анализов проб, отобранных

в районе ДЭС, функционирующей на ст. Академик Вернадский так отличаются от результатов анализов проб, отобранных в районе ДЭС Беллинсгаузен и почему в других техногенных местах, например в окрестностях аэропорта мы не видим высоких накоплений, подобных ст. Академик Вернадский. Данная картина, по нашему мнению может объясняться незначительной мощностью почв района Аргентинских островов (профиль не более 7 см), а следовательно более высокими концентрациями, которые создаются при накоплении одного и того же

Таблица 3

Содержание ПАУ в почвах окрестностей станции ст. Беллинсгаузен и ст. Генрик Арцтовский, о. Кинг-Джордж, Южные Шетландские острова, нг/г (номера проб в соответствии с табл.1)

ПАУ	Ст. Генрик Арцтовский					Ст. Беллинсгаузен						
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
нафталин	9,7	13,5	6,4	15,8	11,2	60	0,0	23	17	28	0,0	32
аценафтен	0,0	2,1	2,1	1,1	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
флуорен	32,2	33,6	73,0	58,9	59,8	6	3,5	3,2	2,6	7	0,0	4,5
фенантрен	27,0	19,1	28,1	20,8	35,3	70	70	40	40	90	170	39
антрацен	2,3	0,7	1,1	0,3	1,3	2,5	0,0	0,0	0,0	0,4	6	0,0
флуорантен	27,8	13,6	16,7	5,5	12,3	3,9	0,0	3,0	4,0	7	40	6
пирен	26,1	12,5	11,8	8,8	13,2	25	15	1,6	2,0	9	300	6
бенз[а]антрацен	8,4	3,5	3,9	2,6	3,2	3,1	0,8	1,5	2,2	0,0	9	0,0
хризен	7,2	3,1	7,5	3,6	4,1	6	15	2,8	0,7	4	280	1,3
бенз[б]флуорантен	13,3	4,3	6,6	5,4	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	80	0,0
бенз[к]флуорантен	4,2	2,0	2,8	1,7	2,5	1,8	0,4	0,9	0,9	0,20	7	0,5
бенз[а]пирен	7,3	2,7	3,7	2,4	3,0	3,0	1,0	1,5	1,5	1,0	6	0,0
дибенз[а,h]антрацен	0,0	0,0	0,7	1,6	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13	0,0
бенз[ghi]перилен	7,5	3,3	4,6	15,0	3,3	7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
индено[1,2,3-cd]пирен	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
сумма ПАУ	173,0	114,0	169,0	143,5	159,0	188,3	105,7	77,5	70,9	146,6	911,0	89,3

количества ПАУ. Данное обстоятельство демонстрирует необходимость осторожного подхода к применению ПДК в условиях Антарктики и необходимость индивидуального подхода к оценке загрязнения в условиях каждого конкретного оазиса. Кроме того, для оценки критических уровней накопления ПАУ в почвах Антарктики необходимо изучение их сорбционных и поглощательных свойств.

Заключение

Проведено сравнительное исследование степени загрязненности почвенного компонента окружающей природной среды ПАУ в районе действия трех антарктических станций в пределах Антарктического полуострова. Полученные данные особенно актуальны для ст. Академик Вернадский, где со времени техногенной аварии 1992 г. подобные исследования не проводились. Результаты исследований позволяют установить значения общего текущего фона загрязнения ПАУ как основы для дальнейшего мониторинга антропогенного загрязнения. На основе полученных данных также должен быть организован мониторинг выявленных «горячих точек» загрязнения с целью недопущения возрастания степени загрязнения. Полученные данные об относительной загрязненности локалитетов сосудистых растений могут быть использованы для объяснения возможных различий в динамике их популяций.

Данные анализа образцов почв из всех экологических зон района ст. Арцтовский свидетельствуют о схожем с окрестностями ст. Академик Вернадский равномерном фоновом загрязнении ПАУ. Локальные загрязнения обнаруживаются в некоторых участках о-ва Галиндез. В то же время результаты исследования загрязненности ПАУ почв из различных зон полуострова Филдес (ст. Беллинсгаузен) показывает отсутствие ярко выраженного контраста фона и «горячих точек», что, по-видимому, связано с равномерным загрязнением оазиса. В то же время, значительные различия между загрязненностью почв, отобранных со ст. Академик Вернадский и Беллинсгаузен, по-видимому, связано с меньшей мощностью почв на о-ве Галиндез, что при соизмеримом загрязнении создает большие концентрации в исследуемой пробе почвы. Данное обстоятельство дополнительно побуждает подходить к вопросу загрязненности каждого отдельного региона Антарктики индивидуально и проявлять осторожность при сравнении различных ее регионов. Показана необходимость разработки регионального норматива и установления локального фонового значения концентрации для ПАУ в пределах Антарктического полуострова.

Работа выполнена при поддержке СПбГУ, мероприятие 1: Проведение фундаментальных исследований по актуальной междисциплинарной тематике (комплексные проекты) грант № 1.37.151.2014, гранта РФФИ № 15-04-06118-а ДФФД Украины «Биологические и почвенные процессы в уникальных тундрах Западной Антарктики: биогеографии, биогеохимии и экологии изолированных геосистем во времени и пространстве», проект № Ф53.4/010, Программы УрО РАН № 15-15-4-33, проекту безвалютного обмена между ПАН и НАН Украины 2015-2017 «Адаптивные стратегии взаимодействия организмов в экстремальных условиях окружающей среды», а также Государственной целевой научно-технической программы исследований в Антарктике на 2011-2012 гг. Авторы выражают благодарность Украинскому антарктическому центру МОН Украины, руководству

Российской, и Польской Антарктических экспедиций за предоставленную возможность проведения работ, доценту, д.б.н. И.А. Козерецкой и Национальной научной агенции США (NSF), в частности В. Папиташвили (V. Papitashvili), за логистическую поддержку работ.

Литература (п.п. 2–6, 8, 11–12, 15–20 см. References)

1. ГН 2.1.7.2041-06. Гигиенические нормативы «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве». Утверждены Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 19 января 2006 г. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора; 2006.
7. Абакумов Е.В., Лодыгин Е.Д., Габов Д.Н., Крыленков В.А. Содержание полициклических ароматических углеводородов в почвах Антарктиды на примере российских полярных станций. *Гигиена и санитария*. 2014; 1: 30–4.
9. Лодыгин Е.Д., Чуков С.Н., Безносиков В.А., Габов Д.Н. Полициклические ароматические углеводороды в почвах Васильевского острова (Санкт-Петербург). *Почвоведение*. 2008; 12: 1494–500.
10. Габов Д.Н., Безносиков В. А., Кондратенко Б. М. Полициклические ароматические углеводороды в подзолистых и торфянисто-подзолисто-глеуватых почвах фоновых ландшафтов. *Почвоведение*. 2007; 3: 282–91.
13. Говоруха Л. С. Краткая географическая и гляциологическая характеристика архипелага Аргентинские острова. *Бюллетень УАЦ*. 1997; 1: 17–9.
14. ПНД Ф 16.1:2.2:3.39-03. Количественный химический анализ почв. Методика выполнения измерений массовой доли бенз(а)пирена в пробах почв, грунтов, твердых отходов, донных отложений методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с использованием жидкостного хроматографа «Люмахром». М.; 2003.

References

1. GN 2.1.7.2041-06. Hygienic normativs. Maximal allowable concentrations of the chemical substances in soil. Approved by the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation, January 19, 2006. Moscow: Federal'nyy tsentr gigeny i epidemiologii Rospotrebnadzora; 2006. (in Russian)
2. Abakumov E. V. The sources and and composition of humus in some soils of west Antarctica. *Eurasian Soil Sci*. 2010; 43(5): 499–508.
3. Abakumov E. V. Particle size distribution in soil of West Antarctica. *Eurasian Soil Sci*. 2010; 3: 297–304.
4. Abakumov E. V., Mukhametova N. V. Microbiol biomass and basal respiration of selected Sub-Antarctic and Antarctic soils in the areas of some Russian polar stations. *Solid Earth*. 2014 5 ; 705–12.
5. Abakumov E., Trubetskoy O., Demin D., Trubetskaya O. Electrophoretic evaluation of initial humification in organic horizons of soils of Western Antarctica. *Polarfoshung*. 2014; 2: 73–82.
6. Bockheim J., ed. *The Soils of Antarctica*. Springer; 2014.
7. Abakumov E. V., Lodygin E. D., Gabov D. N., Krylenkov V. A. The content of polycyclic aromatic hydrocarbons in the soils of Antarctica on the example of Russian polar stations. *Gigiya i sanitariya*. 2014; 1: 30–4. (in Russian)
8. Parnikoza I., Kozerecka I., Kunakh V. Vascular Plants of the Maritime Antarctic: Origin and Adaptation. *Am. J. Plant. Sci*. 2011; 2: 381–95.
9. Lodygin E. D., Chukov S. N., Beznosikov V. A., Gabov D. N. Polycyclic aromatic hydrocarbons in soils of Vasilyevskiy island. *Pochvovedenie*. 2008; 12: 1494–500. (in Russian)
10. Gabov D. N., Beznosikov V. A., Kondratenok B. M. Polycyclic aromatic hydrocarbons in Podzol and Peaty gleic podzol soils of benchmark landscapes. *Pochvovedenie*. 2007; 3: 282–91. (in Russian)
11. Korsun S. G., Kozerecka I. A., Parnikoza I. Yu., Shkarivs'ka L. I., Lugovs'ka K. Ya., Klimenko I. I. Influence of natural and antropogenic factors of the chemical coposition of soil of Maritime Antarctic. *Agroekologichniy zhurnal*. 2008; 4: 45–52. (in Ukrainian)

12. Kozeretaska I. A., Parnikoza I. Yu., Mustafa O., Tyschenko O. V., Korsun S. G., Convey P. Development of Antarctic herb tundra vegetation near Arctowski station, King George Island. *Polar Sci.* 2010; 3(4): 254–61.
13. Govorukha L.S. The short geographical and glaciological characteristics of the Argentinian archipelago. *Byulleten' UATs.* 1997; 1: 17–9. (in Russian)
14. PND F 16.1:2.2:3.39-03. Quantitative chemical analyses of soil. Manual for measuring of the benzo-a-pyrene in samples of soil, grounds and solid wastes by liquid state high-effective chromatography with the use lighid type chromatograph «Lyu-makhrom». Moscow; 2003. (in Russian)
15. AMAP. *Arctic Pollution Issues: A State of the Arctic Environment Report. Arctic monitoring and Assessment Programme (AMAP).* Oslo, Norway; 1997.
16. International Agency for Research on Cancer. *IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans. Polynuclear aromatic compounds, part I: Chemical, environmental and experimental data.* France: Lyon; 1983.
17. US EPA (United States Environmental Protection Agency). *Evaluation and estimation of potential carcinogenic risks of polynuclear aromatic hydrocarbons: carcinogen assessment group.* Washington DC: Office of Health and Environmental Assessment; 1985.
18. U.S. Environmental Protection Agency. *Method 3550b: Ultrasonic extraction.* Washington DC: Office of Health and Environmental Assessment 1996. Revision 2.
19. U.S. Environmental Protection Agency. *Method 3630c: Silica gel cleanup.* Washington DC: Office of Health and Environmental Assessment 1996. Revision 3.
20. U.S. Environmental Protection Agency. *Method 8310: Polynuclear Aromatic Hydrocarbons.* Washington DC: Office of Health and Environmental Assessment 1996. Revision 0; 1986.

Поступила 19.03.15

© КУЛДАНБАЕВ Н.К., ШАРШЕНОВА А.А., 2015

УДК 614.77:546.3

Кулданбаев Н.К., Шаршенова А.А.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИЙ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ

НПО ПМ Минздрава КР Научно-производственное объединение «Профилактическая медицина» Министерства здравоохранения Кыргызской Республики, 720005, Бишкек, Кыргызская Республика

Статья посвящена гигиеническому мониторингу рекреационных зон Ферганской долины (ФД). Цель – гигиеническая оценка зеленых территорий ФД на основе изучения содержания тяжелых металлов (ТМ) в почве и показателей антропогенной нагрузки. Основной вклад в суммарный коэффициент химического загрязнения почвы исследуемых районов внесли As, Zn, Cu и Ni, средние значения которых превышали их соответствующие ПДК_{гр} в 1,5–12 раз. Из 10 изученных районов один классифицировался как допустимый с суммарным коэффициентом загрязнения в 13 отн. ед., один как опасный (33 отн. ед.) и восемь как умеренно опасные (18,2–27,2 отн. ед.). По степени антропогенной нагрузки семь исследованных районов ФД были угнетенными и три территории классифицировались как относительно благополучные.

Ключевые слова: тяжелые металлы; почва; антропогенная нагрузка; национальные парки; суммарный коэффициент загрязнения.

Для цитирования: Гигиена и санитария. 2015; 94(7): 25-28.

Kuldanbaev N.K., Sharshenova A.A. HYGIENIC EVALUATION OF TERRITORIES OF FERGANA VALLEY RECREATIONAL AREAS

Scientific and Production Center for Preventive Medicine, Bishkek, Kyrgyz Republic, 720005

The article is devoted to hygienic monitoring of recreational areas of Fergana Valley. The aim is a hygienic evaluation of the Fergana Valley's (FV) mountain green areas on the basis of studies of heavy metals content in soil and indices of the anthropogenic load. The main contribution to the overall rate of chemical contamination of soils of the study areas was made by As, Zn, Cu and Ni, the average values of which exceed their respective PACphytoaccumulation by 1.5-12 times. Out of studied 10 regions the one was classified as most permissible with the total allowable ratio of pollution in 13 relative units, the one - as dangerous (33 rel. units.) and eight regions were considered as moderately hazardous (18,2-27,2 rel. units). According to the degree of anthropogenic load seven studied FV areas were oppressed and three territories were classified as relatively prosperous.

Key words: heavy metals; soil; anthropogenic load; national parks; total factor of pollution.

For citation: *Gigiena i Sanitariya.* 2015; 94(7): 25-28. (In Russ.)

For correspondence: Nurbek K. Kuldanbaev; e-mail: nurbek.kuldanbaev@gmail.com

Received 15.03.15

Введение

Гигиеническая оценка территорий с целью определения их экологического благополучия представляет повышенный практический интерес для органов здравоохранения. По результатам такой оценки проводят соответствующие мероприятия по снижению вредных воздействий на здоровье человека, в том числе профи-

лактические [2, 5, 6, 9–12]. Санитарно-гигиенический мониторинг различных районов Ферганской долины является актуальным уже долгое время, так как здесь все проблемы представлены в сконцентрированном виде и сплетены в сложный клубок противоречий: проблема дефицита плодородных земель и водных ресурсов, загрязнения окружающей среды, утилизации и хранения промышленных отходов, бедности и т.д. При этом долина является одним из крупных и густонаселенных регионов мира.

Для корреспонденции: Кулданбаев Нурбек Кудайбергенович; nurbek.kuldanbaev@gmail.com