

ПРАКТИКА ОЦЕНКИ РИСКА В ГИГИЕНИЧЕСКИХ И ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

УДК 614.79

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ СОЦИАЛЬНЫХ, САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ТЕРРИТОРИИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

А.А. Ушаков¹, В.В. Турбинский², И.Г. Пашенко¹, А.С. Катунина¹

¹Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Алтайскому краю,

Россия, 656056, Алтайский край, г. Барнаул, ул. М. Горького, 28

²ФБУН «Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены» Роспотребнадзора, Россия, 630108, г. Новосибирск, ул. Пархоменко, 7

Проанализированы материалы о состоянии здоровья, социально-экономических, санитарно-гигиенических условиях проживания населения Алтайского края. Выполнен сравнительный анализ условий жизнедеятельности и показателей здоровья населения городских и сельских поселений. Дана оценка корреляции показателей здоровья детей возрастной группы 0–1 год, 0–14 лет, подростков 15–17 лет и взрослого населения старше 18 лет в зависимости типа (городской или сельский) населенного пункта с показателями социальных и санитарно-гигиенических факторов окружающей среды. Получены уравнения регрессии для показателей здоровья населения различных возрастных групп населения от уровня гигиенических и социальных факторов среды обитания, обоснованы их региональные критические (референтные) величины. Дана гигиеническая оценка действия неблагоприятных социальных, санитарно-гигиенических факторов окружающей среды на здоровье населения Алтайского края.

Ключевые слова: состояние здоровья, социально-экономические, санитарно-гигиенические условия проживания, сравнительный анализ, оценка корреляции показателей здоровья, городские, сельские поселения, уравнения регрессии, региональные критические (референтные) величины, гигиеническая оценка.

В концепции развития Российской Федерации и ее регионов заложена идея динамичного, равновесного развития хозяйственно-экономической деятельности совместно с природными факторами и демографической ситуацией. Эффективность реализации мероприятий в конкретных регионах зависит от исходных условий их социально-экономического развития [5, 8, 14]. Социальные, санитарно-эпидемиологические условия жизнедеятельности населения дифференцируются не только на макро-, но и на микроуровне – в разрезе отдельных поселений, локальных административно-территориальных систем [23]. Алтайский край от-

носится к агропромышленным регионам России с деформированной структурой хозяйства [6, 13]. В новых экономических условиях рыночной экономики произошла смена производственных приоритетов. Экономические проблемы сказались на всех сферах общественной жизни, мерах по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия и социальной защиты населения – безработица, снижение уровня жизни, рост естественной убыли населения, повышение уровня преступности, ухудшение качества пищевой продукции и др. [15].

Воздействие вредных факторов среды обитания человека приводит к снижению неспеци-

© Ушаков А.А., Турбинский В.В., Пашенко И.Г., Катунина А.С., 2015

Ушаков Александр Анатольевич – кандидат медицинских наук, начальник отдела социально-гигиенического мониторинга (e-mail: Ushakov_AA@22.rosпотребнадзор.ru; тел.: 8 (385) 2-24-84-88).

Турбинский Виктор Владиславович – кандидат медицинских наук, директор (e-mail: ngi@cn.ru; тел.: 8 (383) 343-34-01).

Пашенко Ирина Геннадьевна – руководитель (e-mail: mail@22.rosпотребнадзор.ru; post@22.rosпотребнадзор.ru; тел.: 8 (385 2) 24-29-96).

Катунина Анна Сергеевна – главный специалист-эксперт отдела социально-гигиенического мониторинга (e-mail: osgm@22.rosпотребнадзор.ru; тел.: 8 (3852) 24-84-88).

фической резистентности, возникновению различного вида заболеваний [2, 16], определяя сложные процессы длительного взаимодействия экзогенных и эндогенных факторов [14, 16].

Результаты исследований [3, 5, 6] свидетельствуют, что загрязнение атмосферы на территории населённых мест способствует росту числа детей с аллергическими заболеваниями, болезнями дыхательной, мочевыделительной систем, системы кровообращения, крови, кожи и подкожной клетчатки. Влияние наиболее распространённого загрязнителя атмосферного воздуха – оксида углерода – на клетки организма человека выражается нарушением процессов тканевого дыхания, снижением потребления тканями кислорода [22]. Человеческий организм чувствителен к действию диоксида серы, находящегося в атмосферном воздухе в малых концентрациях, которые вызывают явления раздражения. При длительном вдыхании диоксида серы начальными признаками отравления являются вегетативно-сосудистая дисфункция, нейроциркуляторные расстройства в сочетании с поражением желудка и печени. Известно, что увеличение среднесуточной концентрации диоксида серы на каждые 10 мкг/м³ приводит к росту общей смертности на 0,6 %, смертности от болезней органов дыхания на 1,2 %; смертности от сердечно-сосудистых заболеваний – на 0,6 % [9, 19, 26]. Контакт диоксида азота с влажной поверхностью слизистых оболочек глаз, носа, бронхов сопровождается образованием азотной и азотистой кислот, которые вызывают их раздражение и поражают альвеолярную ткань легких [27]. По данным ВОЗ, при увеличении концентрации диоксида азота в атмосферном воздухе на 30 мкг/м³ число детей в 5–12 лет с заболеваниями нижних дыхательных путей увеличивается на 20 % [27]. Актуальной проблемой для атмосферы населённых мест является её загрязнение бенз(а)пиреном и другими ПАУ [17, 24]. При неполном сгорании минерального топлива образуется сажа – частицы твердого углерода, на поверхности которого адсорбируется бенз(а)пирен, формальдегид, бензол. Поступая в организм человека, эти вещества способны вызывать образование злокачественных опухолей.

Химическое загрязнение почв оказывает влияние на состояние здоровья населения: по мере роста загрязнённости увеличиваются общая заболеваемость, число детей с хроническими заболеваниями, обнаруживается нарушение функционального состояния сердечно-

сосудистой системы [1, 14]. Показано [21, 26], что загрязнение почвы тяжелыми металлами, бенз(а)пиреном сопровождается увеличением общей заболеваемости населения, частоты патологии беременности и родов, ростом диагностированных отклонений в физическом развитии детей [18, 20, 21].

Известно, что поступление свинца в организм человека сопровождается многогранностью патологических эффектов, вызывая расстройства нервной, эндокринной систем, системы крови [3, 10, 21].

Исследования российских ученых показали, что население, потребляющее воду с малым содержанием минеральных веществ, подвержено риску заболевания гипертонией, язвой желудка и двенадцатиперстной кишки, хроническим гастритом, зобом, а также осложнениями у беременных, новорожденных и грудных детей, такими как желтуха, анемия, переломы и проблемы роста [7, 9, 12].

Клиническими исследованиями установлено, что проявление патологического процесса у детей с повышенным содержанием марганца и хлороформа в крови сопряжено с развитием вегетативных дисфункций по парасимпатическому типу, реактивных изменений ткани печени, билиарной дисфункции по гипомоторному типу, нарушений моторики желудка и двенадцатиперстной кишки по гиперкинетическому варианту. Воздействие продуктов хлороформа и марганца в питьевой воде предопределяет патоморфоз патологического процесса с развитием атрофических/субатрофических изменений слизистой верхних отделов желудочно-кишечного тракта [15, 16, 25].

Использование методологии оценки риска для здоровья человека от действия факторов окружающей среды – физических, в том числе радиационных, химических атмосферного воздуха, почвы, водных объектов, пищевых продуктов, биологических – позволяет идентифицировать объекты – источники риска, обосновать критические группы населения и выработать эффективную стратегию минимизации вредных воздействий на здоровье населения [14, 17].

Для преодоления негативных социальных и санитарно-эпидемиологических последствий необходимы целенаправленные, скоординированные, системные меры, основанные на объективных данных о происходящих социальных явлениях [6, 8].

Цель исследования – гигиенический анализ социальных, санитарно-гигиенических фак-

торов среды проживания населения края и обоснование приоритетных факторов риска для здоровья населения.

Задачи исследования: характеристика показателей состояния здоровья, социально-экономических, санитарно-гигиенических условий проживания населения края; сравнительный анализ условий жизнедеятельности и показателей здоровья населения городских и сельских поселений; оценка корреляции показателей здоровья детей возрастной группы 0–1 год, 0–14 лет, подростков 15–17 лет и взрослого населения старше 18 лет в зависимости типа (городской или сельский) населенного пункта с показателями социальных и санитарно-гигиенических факторов окружающей среды; установление регрессии для показателей здоровья населения различных возрастных групп от уровня гигиенических и социальных факторов среды обитания; гигиеническая оценка социальных, санитарно-гигиенических факторов среды обитания на территории края.

Объекты исследования – 60 сельских и 10 городских муниципальных образований Алтайского края, характеризующихся показателями социально-экономического развития, уровня общественного здоровья, системы здравоохранения, социальных условий обеспечения жизнедеятельности, гигиенического состояния среды обитания (атмосферного воздуха, питьевой воды, пищевых продуктов), природно-климатических условий за период 2011–2013 гг.

Материалы и методы. Проанализированы базы данных федерального и регионального информационного фондов социально-гигиенического мониторинга Управления Роспотребнадзора по Алтайскому краю за период 2011–2013 гг. о гигиенических факторах среды обитания чело-

века: атмосферного воздуха в 24 населённых пунктах на 45 постах наблюдения о концентрации 26 загрязняющих веществ; питьевой воды по данным наблюдения в разводящей водопроводной сети в 361 мониторинговой точке, всего 31 169 исследований; продуктов питания по результатам 11 385 исследований; данные паспортов социально-экономического развития городов и районов края, природно-климатических условий [7] за период 2011–2013 гг.

Состояние общественного здоровья оценивалось по показателям рождаемости, смертности, в том числе от новообразований, первичной обращаемости в лечебно-профилактические организации детей до 1 года, а также в возрасте 0–14 лет, подростков 15–17 лет, взрослых 18 лет и старше. Анализ данных проводился с помощью гигиенических и статистических методов, методологии оценки риска [11].

Риски для здоровья оценивали в соответствии с положениями и требованиями [17].

Для оценки различий объектов исследования применялся метод сравнения средних величин, расчета коэффициента корреляции и линейной регрессии. Статистическая обработка данных проводилась с помощью компьютерных программ «Статистика 6.0» и приложений Excel.

Результаты и их обсуждение. Различия социальных условий проживания городских и сельских поселений на территории края выражаются в неоднородности возрастной и социальной структуры их жителей (табл. 1).

Доля детей возрастной группы 0–14 лет в поселениях городского типа составляет 15 % от общей численности, а в поселениях сельского типа – 18 %. В городах взрослое население возрастной группы 16 лет и старше представлено

Т а б л и ц а 1

Возрастная и социальная структура населения Алтайского края
(в среднем за период 2011–2013 гг.)

Контингент	Показатель	Город	Село	Край
Все население	Общая численность, чел.	1 376 317	992 821,00	2 369 139,00
Дети 0–1 года	Общая численность, чел.	17 796	14 445,00	32 241,00
	Доля в общей численности, %	1,3	1,5	1,4
Дети 0–14 лет	Абс.	212 314	179 711,00	392 025,00
	Доля в общей численности, %	15,4	18,1	16,5
Подростки 15–17 лет	Абс.	33 794	30 251,0	61 045,0
	Доля в общей численности, %	2,5	3,0	2,6
Взрослые 18 лет и старше	Абс.	1 130 210	782 759	1 913 069,0
	Доля в общей численности, %	82,1	78,8	80,7
Работающие	Абс.	456 858	207 693	664 551,00
	Доля в общей численности, %	33,2	20,9	28,1

экономически активным контингентом, в 1,5 раза превышающим процент работающего взрослого населения сельских поселений (40 и 27 % соответственно).

Рождаемость в сельских и городских поселениях Алтайского края (табл. 2) не различается (13,5 на 1000 жителей в городе и 13,9 на селе, $p=0,402$). Таким образом, большая доля детского населения в селах обусловлена не более высоким воспроизводством молодого поколения, а более интенсивным убытием пожилого (общая смертность сельского и городского населения – 16,24 и 14,19 случая на 1000 населения соответственно, $p=0,002$).

Показатели социально-экономического развития сельских и городских поселений края характеризуются выраженными различиями по уровню инвестиций в основной капитал на душу населения (в городских 30,9 тыс. руб. при 17,3 тыс. руб. в сельских), уровню среднедушевого дохода населения (в городских – 18,4 тыс. руб. при 13,9 тыс. руб. в сельских), количеству

врачей (709,3 и 38,6 соответственно) и среднего медицинского персонала (1 543,1 и 144,3 соответственно). В то же время расходы на образование одного учащегося в сельских поселениях превышают таковые в городских (12 631,2 и 10 457,2 руб. соответственно) (табл. 3).

В городских поселениях по сравнению с сельскими меньше на 10 % приходится жилой площади на 1 человека ($22,4\pm 0,72$ и $24,59\pm 0,35$ м² соответственно, $p<0,05$), в 2 раза меньше число квартир, не имеющих водопровода ($18,2\pm 3,9$ и $36,86\pm 2,76$ % соответственно, $p<0,05$), и на 42 % меньше квартир, не имеющих канализации ($31,1\pm 5,01$ и $54,31\pm 2,51$ % соответственно, $p<0,05$), удельный вес жилой площади, оборудованной центральным отоплением, более чем в три раза превышает сельский уровень ($53\pm 7,1$ % в городе, $16\pm 2,6$ % – на селе, $p<0,05$), и больше на 30 % среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работающих в экономике ($18\ 456\pm 753$ и $13\ 848\pm 189$ руб. соответственно, $p<0,05$).

Таблица 2

Показатели рождаемости, смертности городского и сельского населения Алтайского края (в среднем за период 2011–2013 гг.)

Показатель	Город, $n=10$	Село, $n=60$	Показатель Стьюдента, t	Достоверность, p
Рождаемость (на 1000 населения)	13,52±0,3	13,91±0,2	-0,84	0,403
Смертность общая (на 1000 населения)	14,19±0,6	16,24±0,3	-3,19	0,002
Младенческая смертность (на 1000 родив. живыми)	9,23 ±1,1	9,61±0,9	-0,18	0,852

Таблица 3

Сравнительная характеристика социально-экономического развития и природно-климатических условий в городских и сельских поселениях Алтайского края

Показатель	Город	Село	Достоверность различия средних, p
	среднее	среднее	
Инвестиции в основной капитал на душу населения, тыс. руб.	30 919±9882	1 713±1498	0,18
Количество врачей всех специальностей, на 10 тыс.	70,92±53,42	37,8±2,6	0,22
Количество врачей поликлинических медицинских учреждений, на 10 тыс.	46,78±302,0	32,1±1,9	0,16
Количество жилой площади на 1 человека, м ²	22,4±0,7	24,5±0,35	0,01
Количество среднего медперсонала, на 10 тыс.	154,30±89,8	141,8±8,9	0,13
Доля квартир, не имеющих водопровода, %	18,2±3,9	36,8±2,7	<0,05
Доля квартир, не имеющих канализации, %	31,1±5,0	54,3±2,5	<0,05
Расходы на образование, руб./чел.	10 457±551	12 697±190	0,00
Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работающих в экономике, руб.	18 456±753	13 848±189	<0,05
Удельный вес жилой площади, оборудованной центральным отоплением, %	53±7,1	16±2,6	<0,05
Численность населения, чел.	120375±63047	17 894±1272	0,12
Температура января, °С	-17,3±0,4	-17,7±0,4	0,49
Температура июля, °С	19,7±0,16	19,6±0,16	0,64
Расстояние до Барнаула, км	195,2±32,6	230,1±14,2	0,44
Диапазон колебания температур, °С	37,1±0,38	37,4±0,42	0,64
Средняя температура января и июля, °С	2,3±0,51	1,8±0,42	0,43

По данным материалов государственной статистической отчетности в городских поселениях края более высокая, чем в сельских, заболеваемость детей возрастной группы 0–1 год всего болезнями (227 059 и 173 996,7 на 100 000 населения соответственно, $p < 0,05$); болезнями органов дыхания (101 725,7 и 71 247,7 на 100 000 населения соответственно, $p < 0,05$) (табл. 4).

Количество родивших детей с массой тела от 1000 до 2500 грамм в городах края в шесть раз превышает аналогичный показатель в сельской местности (6,6 в городе против 1 на 1000 новорожденных на селе). Вместе с тем дети возрастной группы 0–1 год в сельской местности более чем в два раза чаще по сравнению с городскими страдают болезнями крови, кроветворных органов и отдельными нарушениями,

вовлекающими иммунные механизмы (17 071,0 на 100 000 детей возрастной группы 0–1 год в селах против 7 655,5 на 100 000 детей возрастной группы 0–1 год в городах), анемией (16 928,6 и 7 605,6 на 100 000 детей возрастной группы 0–1 год соответственно).

Анализ факторов риска среды обитания населения края установил, что в среднем по краю суммарный индивидуальный канцерогенный риск, обусловленный пищевыми продуктами, превышает допустимый уровень (10^{-4}) в 1,7 и 5,6 раза в городских и сельских поселениях соответственно (табл. 5). В городах наиболее высокий уровень индивидуального канцерогенного риска, обусловленного пищевыми продуктами, связан с мышьяком ($1,2 \cdot 10^{-4}$), в сельских поселениях – со свинцом ($3,7 \cdot 10^{-4}$) и мышьяком ($2,5 \cdot 10^{-4}$).

Таблица 4

Заболеваемость детей первого года жизни по обращаемости (на 100 000 населения) на территории Алтайского края за 2011–2013 гг.

Показатель, коды МКБ-10	Mean	Mean	t-value	p
	Город, n=10	Село, n=60		
Всего болезней А00-Т98 в том числе:	227 059,0±18151,1	173 996,7±5584,4	3,49	0,00
некоторые инфекционные и паразитарные болезни, А00-В99	4 985,0±869,2	3 574,0±359,2	1,42	0,16
болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм D50-89	7 655,5±1410,0	17 071,0±1392,0	-3,00	0,001
анемия, D50-64	7 605,6±1396,0	16 928,6±1366,8	-2,91	0,01
болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ E00-90	3 337,7±827,8	3 907,2±533,5	-0,43	0,67
заболевания органов дыхания J00-99	101 725,7±10465	71 247,7±3225	3,44	0,00
болезни органов пищеварения K00-93	11 998,0±3638	7 784,7±845	1,92	0,06
врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения Q00-99	6 306,7±1887,5	4 049,1±3556,8	1,87	0,07
Количество детей, родившихся с массой тела от 1000 до 2500 г (от общего числа родившихся живыми и мертвыми) P05.1.	6,6±1,3	1,0±0,2	6,94	0,00
Отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде P00-96	44 945,5±7776,2	38 042,7±2389,5	0,96	0,347

Таблица 5

Уровни канцерогенного риска, обусловленного канцерогенами продуктов питания, населения в городах и сельских поселениях Алтайского края за период 2011–2013 гг.

Канцероген	Город, n=10		Село, n=60		Достоверность различия средних, p
	Среднее	Стандарт. ошибка	Среднее	Стандарт. ошибка	
Кадмий	2,6E-05	4,1E-06	4,5E-05	7,6E-06	7,7E-02
Свинец	5,3E-05	2,1E-05	3,7E-04	2,9E-04	3,2E-01
Мышьяк	1,2E-04	3,6E-05	2,5E-04	4,3E-05	6,3E-02
Бенз(а)пирен	1,0E-07	–	–	–	–
Гексахлорбензол	9,8E-07	7,1E-09	3,7E-05	2,5E-06	5,7E-03
ДДТ	3,8E-06	1,2E-06	2,6E-05	3,3E-06	3,3E-02
Сумма НДМА и НДЭА	1,1E-05	4,1E-06	2,8E-05	4,7E-07	3,0E-01
2,4-Д	3,5E-08	4,7E-10	1,1E-06	1,5E-08	2,9E-05
Трефлан	–	–	4,2E-07	–	–
Суммарный канцерогенный риск	1,7E-04	4,3E-05	5,6E-04	2,8E-04	2,0E-01

Примечание: НДМА и НДЭА – нитрозодиметиламин и нитрозодиэтиламин 2,4-Д – 2,4-Дихлорфеноксиуксусная кислота.

Городами, в которых уровень индивидуального канцерогенного риска, обусловленный мышьяком, содержащимся в продуктах питания, выше допустимого, являются Барнаул ($1,9 \cdot 10^{-4}$), Белокуриха ($3,1 \cdot 10^{-4}$), Новоалтайск ($1,5 \cdot 10^{-4}$). Сельскими поселениями с преобладанием индивидуального канцерогенного риска, обусловленного свинцом, содержащимся в пищевых продуктах, являются Ключевской ($1,5 \cdot 10^{-2}$), Локтевский ($1,3 \cdot 10^{-4}$), Немецкий национальный ($1,8 \cdot 10^{-4}$), Петропавловский ($1,1 \cdot 10^{-4}$), Третьяковский ($1,1 \cdot 10^{-4}$), Хабаровский ($2,4 \cdot 10^{-4}$) административные районы.

Анализ суммарных индексов опасности химических веществ пищевых продуктов показал, что превышение допустимого уровня (1,0) наблюдается по мышьяку (1,7), свинцу (3,2), нитратам (1,3), оксиметилфурфурулу (9,8) и гистамину (4 600,7) (табл. 6).

Вклад пищевых продуктов в повышенный уровень индекса опасности мышьяка составляет: в молочных продуктах – 23 %, в хлебобулочных изделиях – 22 %, в консервированной рыбе и рыбопродуктах – 17 %. Вклад в суммарный индекс опасности свинца в продуктах питания в основном (82 %) обусловлен его содержанием в растительном масле. Ведущий вклад в индекс опасности нитратов осуществляют овощи (63 %) и картофель (32 %).

Из 14 критических органов и систем организма, для которых присутствующие в продуктах питания края токсичные вещества представляют риск вредного влияния, у жителей городских поселений повышенному риску подвергается только 1 критическая система – ЦНС. В сельских поселениях повышенному риску нарушения функций подвергаются 3 критических система организма – гормональная,

Таблица 6

Коэффициенты опасности содержания химических веществ в продуктах питания населения городских и сельских поселений Алтайского края за период 2011–2013 гг.

Показатель	Городские поселения			Сельские поселения		
	среднее	<i>min</i>	<i>max</i>	среднее	<i>min</i>	<i>max</i>
Кадмий	0,13	0,03	0,19	0,21	0,0007	1,1
Свинец	0,34	0,0004	1,2	2,1	0,002	92
Мышьяк	0,24	0,003	0,7	0,6	0,0008	2,5
Ртуть	0,04	0,01	0,07	0,15	0,004	0,32
Цинк	0,68	0,68	0,68	н/о	н/о	н/о
Бенз(а)пирен	0,000027	0,000027	0,000027	н/о	н/о	н/о
Олово	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
Медь	0,0018	0,0012	0,0023	0,0012	0,00021	0,0023
Афлатоксин М1	0,001	0,0007	0,0013	0,01	0,008	0,013
Афлатоксин В1	0,12	0,001	0,33	0,29	0,004	0,52
ГХЦГ	0,027	0,007	0,04	0,17	0,006	1,1
Гамма-ГХЦГ (линдан)	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
ДДТ	0,022	0,006	0,046	0,145	0,011	0,5
Нитраты	1,05	0,2	1,5	1,2	0,12	8,6
Нитриты	0,00017	0,00006	0,00036	8,2E-05	0,00007	0,00008
Гексахлорбензол	0,0025	0,0025	0,0025	0,12	0,06	0,27
Сумма НДМА и НДЭА	0,008	0,006	0,009	0,072	0,072	0,072
Оксиметилфурфурулу	35	35	35	0,018	0,018	0,018
Т-2 токсин	0,000087	0,000087	0,000087	0,0058	0,0058	0,0058
Зеараленон	0,00083	0,00083	0,00083	0,061	0,061	0,061
Препараты 2,4-Д	0,033	0,033	0,033	0,0058	0,0058	0,0058
Ртутьсодержащие пестициды	0,0058	0,0058	0,0058	0,061	0,061	0,061
2,4-Д аминная соль	0,061	0,061	0,061	0,013	0,013	0,013
Децис	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
Цимбуш	0,0016	0,0016	0,0016	н/о	н/о	н/о
Шерпа	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
Каратэ	н/о	н/о	н/о	0,0072	0,0072	0,0072
Трефлан	0,000027	0,000027	0,000027	н/о	н/о	н/о
Полихлорированные	0,033	0,033	0,033	н/о	н/о	н/о

Примечание: н/о – не обнаружено.

ЦНС, система крови. В результате условный показатель опасности поражения организма в виде суммы индексов опасности отдельных критических органов и систем для жителей города составил – 7,9, а сельских поселений – 9,5. Следовательно, жители сельских поселений подвергаются несколько большему неканцерогенному риску (на 20 %), обусловленному токсичными веществами, содержащимися в пищевых продуктах.

Результаты расчётов индексов опасности хронического действия для токсичных веществ атмосферного воздуха показали, что ни по одному из контролируемых веществ усреднённый по нескольким постам наблюдения в населённом пункте индекс опасности хронического действия не превышал 1, как в городских, так и сельских поселениях (табл. 7).

Анализ среднегодовых уровней канцерогенного риска атмосферного воздуха в городских и сельских поселениях края показал, что в среднем городские и сельские поселения имеют повышенный уровень риска (более 10^{-4}), превышающий принятый для уровня ПДК, в 3,3 раза в городах и в 2,2 раза в сельских поселениях. В результате средний уровень хронического ингаляционного канцерогенного риска составляет $2,9 \cdot 10^{-4}$ (табл. 8).

Наиболее высокий уровень хронического ингаляционного канцерогенного риска отмечен в г. Камень-на-Оби ($1,5 \cdot 10^{-3}$), в Тальменском административном районе ($4,8 \cdot 10^{-4}$). В перечне канцерогенных веществ, содержащихся в атмосферном воздухе, по величине общего храни-

ческого ингаляционного канцерогенного риска для здоровья населения в крае преобладают:

– в городских поселениях – углерод чёрный (г. Алейск, Славгород – по 100,0 %, Бийск – 78,1 %, Рубцовск – 62,4 %), формальдегид (г. Заринск – 100,0 %, Барнаул – 55,6 %), бензол (г. Камень-на-Оби – 66,6 %), толуол (г. Новоалтайск – 68,7 %), кадмия оксид (г. Змеиногорск – 62,0 %);

– в сельских поселениях – углерод чёрный (Крутихинский, Павловский административные районы – по 100,0 %), формальдегид (Тальменский – 64,6 %, Рубцовского административные районы – 54,2 %), кадмия оксид (Локтевский – 94,8 %, Змеиногорский – 63,3 %, Третьяковский административные районы – 62,3 %).

Индексы опасности химических веществ, содержащихся в питьевой воде централизованных хозяйственно-питьевых водопроводов в городских и сельских поселениях края, характеризуют питьевую воду как безвредную на значительной части основной территории края. Индекс опасности химических веществ питьевой воды в городских поселениях как по среднему значению, так и максимальному уровню не превышает допустимой величины 1,0, а в сельских поселениях по максимальному уровню превышает допустимую величину 1,0 по содержанию нитратов (до 1,58). В условиях повышенного неканцерогенного риска здоровью, обусловленного действием нитратов питьевой воды, нарушений системы крови (метгемоглобинемия) и сердечно-сосудистой системы – на территории края проживает 24 000 человек (табл. 9).

Таблица 7

Индексы опасности загрязняющих веществ атмосферного воздуха в поселениях Алтайского края за период 2011–2013 гг.

Вещество	Город			Село		
	среднее	<i>min</i>	<i>max</i>	среднее	<i>min</i>	<i>max</i>
Диванадий пентоксид	0,727	0,727	0,727	–	–	–
Взвешенные вещества	0,072	0,036	0,146	0,088	0,002	0,128
Гидрохлорид	0,050	0,042	0,060	–	–	–
Аммиак	0,035	0,027	0,047	0,028	0,021	0,037
Свинец	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Сера диоксид	0,027	0,003	0,074	0,013	0,001	0,063
Бенз(а)пирен	0,111	0,051	0,174	–	–	–
Углерода оксид	0,034	0,015	0,056	0,045	0,029	0,065
Углерод чёрный	0,021	0,002	0,059	0,020	0,004	0,048
Азот (IV) оксид	0,036	0,001	0,108	0,057	0,012	0,111
Фенол	0,009	0,001	0,018			
Формальдегид	0,094	0,026	0,163	0,105	0,009	0,258
Бензол	0,046	0,006	0,124	0,005	0,005	0,005
Толуол	0,002	0,001	0,002	–	–	–
Медь (II) оксид	0,998	0,998	0,998	0,998	0,998	0,998
Кадмия оксид	0,791	0,791	0,791	0,800	0,791	0,820
Фтористые газообразные	0,002	0,001	0,002	–	–	–

Таблица 8

Уровни пожизненные канцерогенного риска, обусловленного канцерогенами атмосферного воздуха, в городах и сельских поселениях Алтайского края

Вещество	Город	Село	Общий итог
Бенз(а)пирен	0,000003		0,000003
Свинец	5E-07	1,3E-06	0,000001
Углерод черный	0,00014	0,00014	0,00014
Формальдегид	0,00016	0,00012	0,00016
Бензол	0,00019	0,000074	0,00018
Толуол	0,0002	0,000051	0,00019
Кадмий оксид	0,00028	0,00028	0,00028
Общий итог	0,00033	0,00022	0,00029

Таблица 9

Индексы опасности химических веществ питьевой воды в городских и сельских поселениях Алтайского края за период 2011–2013 гг.

Вещество	Город		Село	
	среднее	<i>max</i>	среднее	<i>max</i>
Ртуть	0,0014	0,0139	0,0	0,0
Свинец	0,0008	0,0073	0,0001	0,0058
Селен	0,0024	0,0244	0,0015	0,0582
Аммиак	0,0145	0,0596	0,0114	0,0676
Стронций	0,0577	0,5589	0,0187	0,463
Сурьма	0,0158	0,1578	0,0	0,0
Тетрахлорметан	0,0001	0,0007	0,0	0,0
Хлороформ	0,0064	0,0638	0,0	0,0
Фтор районов I-II	0,2656	0,5901	0,1398	0,7645
Цинк	0,0004	0,0029	0,0002	0,0031
Бор	0,0184	0,0935	0,0127	0,217
Алюминий	0,0001	0,0004	0,00001	0,0003
Железо	0,0374	0,0875	0,0398	0,235
Кадмий	0,0001	0,0011	0,0	0,0
Магний	0,0416	0,1115	0,0536	0,5329
Марганец	0,0139	0,0504	0,0131	0,1133
Медь	0,0017	0,0059	0,0001	0,0035
Мышьяк	0,0284	0,2841	0,0	0,0
Нефть многосернистая	0,00005	0,0005	0,0	0,0
Никель	0,0019	0,0137	0,0	0,0018
Нитраты (по NO ₃)	0,0722	0,3233	0,186	1,58
Нитриты (по NO ₂)	0,0265	0,1747	0,0171	0,2384
Хлор свободный	0,0173	0,1727	0,0	0,0
Хлор связанный	0,0129	0,1289	0,0	0,0

Результаты оценки риска сопоставляли с данными изучения корреляционной связи между гигиеническими параметрами среды обитания (атмосферный воздух, питьевая вода, климат) и показателями состояния здоровья населения городских поселений края. Установлено, что младенческая смертность имеет достоверные корреляции с суммарным индексом загрязнения атмосферного воздуха ($r=+0,83$), при том, что средний уровень суммарного индекса опасности загрязнений атмосферного воздуха в городах края в 2 раза превышает нормативный. Тесная достоверная связь наблюдается между величиной суммарного ингаляционного канцерогенного риска и младенче-

ской смертностью в городских поселениях края (сажа – $r=+0,78$; сумма канцерогенов $r=+0,77$). При этом величина риска, обусловленного этими веществами, превышает допустимый уровень и соответственно составляет $6 \cdot 10^{-4}$ и $16 \cdot 10^{-4}$.

Выявлена прямая корреляционная связь между суммарным загрязнением атмосферного воздуха веществами, для которых критическим органом вредного действия являются органы дыхания, и заболеваемостью подростков возрастной группы 15–17 лет бронхиальной астмой ($r=+0,77$; ИО=2). Распространенность среди подростков нарушений осанки достоверно ассоциирована с уровнем поступления в организм соединений свинца с пищевыми продук-

тами ($r=+0,73$; ИО=1,2), а нарушения обмена веществ, ожирения – с поступлением мышьяка с пищевыми продуктами ($r=+0,75$; ИО=0,69).

Прямая связь установлена между содержанием свинца в продуктах питания и нарушениями обмена веществ, ожирением ($r=+0,66$; ИО=1,2).

Благоустройство квартир центральным отоплением благоприятно отражается на заболеваемости детей возрастной группы 0–1 год врожденными аномалиями ($r=-0,33$), на общей заболеваемости детей возрастной группы 0–1 год ($r=-0,36$) и на смертности населения ($r=-0,34$).

Для сельских детей возрастной группы 0–14 лет наблюдалась зависимость между общей заболеваемостью и поступлением с пищевыми продуктами гексахлорциклобензола ($r=+0,66$, ИО=1,1).

Связь между суровостью климатических условий и заболеваемостью взрослого сельского населения края характеризуется прямой зависимостью между заболеваемостью бронхиальной астмой и средней температурой января ($r=+0,27$).

Неопределенности при оценке риска.

Неопределенность – это ситуация, обусловленная несовершенством знаний о параметрах и процессах, используемых для оценки риска [11]. В данном исследовании на этапе идентификации опасности неопределенность связана с возможной неточностью сведений о среднегодовых концентрациях загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, питьевой воде, рационе питания населения и концентрациях примесей в пищевых продуктах. На этапе анализа зависимости «доза–ответ» следует отметить неопределенности установления референтного уровня воздействия, переноса результатов эпидемиологических исследований на оцениваемую популяцию жителей Алтайского края, степени доказанности канцерогенного эффекта у человека и критических органов/систем и вредных эффектов, а также особенностей токсичности веществ при различных путях поступления. Неопределенность, связанная с определением суммарного риска и суммарных индексов опас-

ности, обусловлена возможными синергизмом и антагонизмом действия веществ, применением стандартных величин экспозиции и точечных значений для всех переменных, выражаемых одной цифрой, а не диапазоном значений.

Выводы. Таким образом, проведенный анализ социальных и санитарно-эпидемиологических условий жизнедеятельности населения Алтайского края выявил: 1) демографическую эффективность реализуемых в крае мер социально-экономического развития региона; 2) загрязнение атмосферного воздуха на территории городских и сельских поселений края характеризуется повышенным уровнем *неканцерогенного риска*, обусловленного диванадием пентоксидом, мышьяком, формальдегидом, – продуктами сжигания минерального топлива, а также оксидами меди и кадмия, содержащихся в выбросах горнодобывающих предприятий, что свидетельствует об актуальности разработки гигиенических мероприятий не только на источниках загрязнения атмосферного воздуха, но и при региональной планировке населенных мест, защите селитебных территорий от промышленных выбросов; 3) ведущее место в структуре *канцерогенного риска*, обусловленного пищевыми продуктами, занимает мышьяк для городских жителей (овощи, хлебопродукты) и свинец, мышьяк – для сельских жителей (картофель, молоко, мясо, хлебопродукты), что свидетельствует о необходимости системного регулирования безопасности агротехнического производства, оценки безопасности сельскохозяйственных угодий и контроля применения минеральных удобрений; 4) критическими органами и системами при действии токсичных веществ пищевых продуктов являются центральная нервная система, эндокринная система и система крови, что требует организации в рамках системы социально-гигиенического мониторинга специальных мероприятий по организации целенаправленных профилактических медицинских осмотров детского населения и диспансеризации взрослых для выявления лиц из групп повышенного риска экологически обусловленной заболеваемости.

Список литературы

1. Актуальные проблемы комплексной гигиенической характеристики факторов городской среды и их воздействия на здоровье населения / Ю.Л. Рахманин, С.И. Иванов, С.М. Новиков и соавт. // Гигиена и санитария. – 2007. – № 5. – С. 5–6.
2. Антропогенные факторы окружающей среды малой интенсивности и продолжительность жизни: новые аспекты проблемы / Н.Н. Литвинов, В.И. Казачков, Э.М. Гасимое, Е.В. Логинова // Вестн. АМН СССР. – 1991. – № 9 – С. 47–52.

3. Вельтищев Ю.Е., Фоксеева В.В. Экология и здоровье детей (экотоксикологическое направление). К концепции республиканской научно-практической программы // Материнство и детство. – 1992. – № 12. – С. 30–35.
4. Даутов Ф.Ф. Изучение здоровья населения в связи с факторами среды. – Казань: Изд-во КГУ, 1990. – 117 с.
5. Даутов Ф.Ф., Шамсияров Н.Н., Хакимова Р.Ф. Влияние загрязненного атмосферного воздуха и заболеваемость детей острыми респираторными вирусными инфекциями // Гигиена и санитария. – 2003. – № 4. – С. 62–67.
6. Инвалидность детей Алтайского края: распространенность, структура, динамика, факторы риска (на основе социально-гигиенического паспорта за 1999–2011 гг.: монография / И.П. Салдан, А.Г. Гончаренко, А.А. Ушаков и др. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2012. – 234 с.
7. К вопросу коррекции стандартов по деминерализованной воде с учетом жесткости питьевой воды / С.И. Плитман, Ю.В. Новиков, Н.В. Тулакина и др. // Гигиена и санитария. – 1989. – № 7. – С. 7–10.
8. Креймер М.А. Некоторые результаты социально-гигиенического мониторинга и направления по его совершенствованию // Гигиена и санитария. – 2007. – № 1. – С. 80–82.
9. Лютый Г.Ф. Влияние минерального состава питьевой воды на здоровье населения // Гигиена и санитария. – 1992. – № 1. – С. 13–15.
10. Маймулов В.Г., Пацюк Н.А., Баскович Г.А. Гигиеническая оценка влияния химического загрязнения окружающей среды мегаполиса на состояние здоровья детей // Гигиена и санитария. – 2004. – № 1. – С. 31–34.
11. Методы и технологии анализа риска здоровью в системе государственного управления при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения / Н.В. Зайцева, А.Ю. Попова, И.В. Май, П.З. Шур // Гигиена и санитария. – 2015. – Т. 94, № 3. – С. 3–4.
12. Мудрый И.В. Влияние минерального состава питьевой воды на здоровье населения // Гигиена и санитария. – 1999. – № 1. – С. 15–18.
13. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Алтайском крае в 2013 году: Государственный доклад / Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Алтайскому краю. – М., 2014. – 194 с.
14. Онищенко Г.Г. Оценка риска влияния факторов окружающей среды на здоровье в системе социально-гигиенического мониторинга // Гигиена и санитария. – 2002. – № 6. – С. 3–5.
15. Официальный сайт Алтайского края [Электронный ресурс]. – URL: info@altairegion22.ru (дата обращения: 12.09.2014).
16. Патогенетические закономерности каскадного механизма развития хронических гастродуоденальных заболеваний у детей, обусловленных потреблением питьевой воды ненадлежащего качества по содержанию продуктов гиперхлорирования и марганца / О.Ю. Устинова, К.П. Лужецкий, О.А. Маклакова, М.А. Землянова, О.В. Долгих, Т.С. Уланова // Анализ риска здоровью. – 2014. – № 3. – С. 61–70.
17. Р.2.1.10.1920-04. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 143 с.
18. Рахманин Ю.А., Ревазова Ю.А. Донозологическая диагностика в проблеме окружающая среда – здоровье населения // Гигиена и санитария. – 2004. – № 6. – С. 3–5.
19. Румянцев Г.И., Димитриев Д.А. Методологические основы совершенствования мониторинга влияния антропогенных факторов окружающей среды на здоровье населения // Гигиена и санитария. – 2001. – № 6. – С. 3–5.
20. Смагулов Н.К., Ажиметова Г.Н. Роль факторов окружающей среды в формировании уровня здоровья населения [Электронный ресурс] // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 11. – С. 57–60. – URL: www.rae.ru/meo/?section=&op=show_article&article_id=4416 (дата обращения: 21.11.2015).
21. Снакин В.В. Загрязнение биосферы свинцом: масштабы и перспективы для России // Медицина труда и промышленная экология. – 1999. – № 5. – С. 21–27.
22. Тиунов Л.А., Кустов В.В. Токсикология окиси углерода. – М.: Медицина, 1980. – 285 с.
23. Трофимович Е. М. Гигиеническая антропатология // Гигиена и санитария. – 2003. – № 6. – С. 43–47.
24. Щербо А.П., Киселев А.В. Оценка риска от воздействия факторов окружающей среды: практикум. – СПб.: СПбМАПО, 2005. – 92 с.
25. Determination of Atmospheric lead pollution of automotive origin / A. Caridi, J. Kremer, M. Davidson, et al. // Atmos. Environ. – 1989. – № 12. – P. 2855–2856.
26. Human Exposure Assessment for Airborne Pollutants. Advances and Opportunities. – National Academy of Sciences. – Washington, D.C., 1991. – 320 p.
27. WHO/IPCS. Environmental Health Criteria 210: Principles for the Assessment of Risks to Human Health from Exposure to Chemicals. World Health Organization, International Program on Chemical Safety. – Geneva, 1999. – 322 p.

References

1. Vel'tishhev Ju. E., Fokeeva V. V. Jekologija i zdorov'e detej (jekotoksikologicheskoe napravlenie). K koncepcii respublikanskoj nauchno-prakticheskoj programmy [Environment and children's health (ecotoxicological direction). To the concept of the republican scientific-practical program]. *Materinstvo i detstvo*, 1992, no. 12, pp. 30–35. (in Russian).
2. Dautov F. F. Izuchenie zdorov'ja naselenija v svjazi s faktorami sredy [The study of public health in relation to environmental factors]. Kazan': Izd-vo KGU, 1990, 117 p. (in Russian).
3. Dautov F.F., Shamsijarov N.N., Hakimova R.F. Vlijanie zagryzennogo atmosfernogo vozduha i zaboлеваemost' detej ostrymi respiratornymi virusnymi infekcijami [The impact of environmental air pollution and incidence of acute respiratory viral infections]. *Gigiena i sanitarija*, 2003, no. 4, pp. 62–67. (in Russian).
4. Zaitseva N. V., Popova A.Ju., May I.V., Shur P.Z. Metody i tehnologii analiza riska zdorov'ju v sisteme gosudarstvennogo upravlenija pri obespechenii sanitarno-jepidemiologicheskogo blagopoluchija naselenija [Methods and technics of health risk analysis in the state administration system for providing sanitary and epidemiological welfare of the population]. *Gigiena i sanitarija*, 2015, vol. 94, no. 3, pp. 3–4. (in Russian).
5. Saldan I.P., Goncharenko A.G., Ushakov A.A. [et al.]. Invalidnost' detej Altajskogo kraja: rasprostranennost', struktura, dinamika, factory riska (na osnove social'no-gigienicheskogo pasporta za 1999-2011 gg. [Disability of children in the Altai Krai: prevalence, structure, dynamics and risk factors (based on socio-hygienic passports for 1999-2011)]. Barnaul: Izd-vo AltGTU, 2012, 234 p. (in Russian).
6. Litvinov N.N., Kazachkov V.I., Gasimoe Je.M., Loginova E.V. Antropogennye factory okruzhajushhej sredy maloj intensivnosti i prodolzhitel'nost' zhizni: novye aspekty problemy [Anthropogenic low-intensity environmental factors and life expectancy: new aspects of the problem] *Vestn. AMN USSR*, 1991, no. 9, pp. 47–52. (in Russian).
7. Ljutaj G.F. Vlijanie mineral'nogo sostava pit'evoj vody na zdorov'e naselenija [Influence of the mineral composition of drinking water on human health]. *Gigiena i sanitarija*, 1992, № 1, pp. 13–15. (in Russian).
8. Majmulov V. G., Pacjuk N. A., Baskovich G. A. Gigienicheskaja ocenka vlijanija himicheskogo zagryznenija okruzhajushhej sredy megapolisa na sostojanie zdorov'ja detej [Hygienic assessment of the effect of chemical pollution metropolis on children's health]. *Gigiena i sanitarija*, 2004, no. 1, pp. 31–34. (in Russian).
9. Mudryj I.V. Vlijanie mineral'nogo sostava pit'evoj vody na zdorov'e naselenija [Influence of the mineral composition of drinking water on human health]. *Gigiena i sanitarija*, 1999, no. 1, pp. 15–18. (in Russian).
10. O sostojanii sanitarno-jepidemiologicheskogo blagopoluchija naselenija v Altajskom krae v 2013 godu: Gosudarstvennyj doklad [On the state sanitary and epidemiological welfare of the population in the Altai Krai in 2013: State Report]. Upravlenie Federal'noj sluzhby po nadzoru v sfere zashhity prav potrebitelej i blagopoluchija cheloveka po Altajskomu kraju, 2014, 194 p. (in Russian).
11. Krejmer M.A. Nekotorye rezul'taty social'no-gigienicheskogo monitoringa i napravlenija po ego sovershenstvovaniju [Some results of social and hygienic monitoring and areas for improvement]. *Gigiena i sanitarija*, 2007, no. 1, pp. 80–82. (in Russian).
12. Onishhenko G.G. Ocenka riska vlijanija faktorov okruzhajushhej sredy na zdorov'e v sisteme social'no-gigienicheskogo monitoringa [Risk assessment of the impact of environmental factors on health in the system of social and hygienic monitoring]. *Gigiena i sanitarija*, 2002, no. 6, pp. 3–5. (in Russian).
13. Oficial'nyj sajт Altajskogo kraja [Official site of the Altai Territory]. Available at: info@altairegion22.ru. (12.09.2014. 12:15).
14. Ustinova O.Ju., Luzhetskij K.P., Maklakova O.A., Zemlyanova M.A., Dolgikh O.V., Ulanova T.S. Patogeneticheskie zakonomernosti kaskadnogo mehanizma razvitiya hronicheskikh gastroduodenal'nyh zabolevanij u detej, obuslovlennyh potreblenijem pit'evoj vody nenadlezhashhego kachestva po sodержaniju produktov giperhlorirovanija i marganca [Pathogenic laws of cascade mechanism of chronic gastroduodenal diseases in children, caused by the consumption of drinking water of poor quality with the content of products of hyperchlorination and manganese]. *Analiz riska zdorov'ju*, 2014, no. 3, pp. 61–70. (in Russian).
15. Plitman S.I., Novikov Ju.V., Tulakina N.V. [et al.]. K voprosu korrekcii standartov po demineralizovannoj vode s uchetoм zhestkosti pit'evoj vody [On the issue of correcting standards for demineralized water, taking into account the stiffness of drinking water]. *Gigiena i sanitarija*, 1989, no. 7, pp. 7–10. (in Russian).
16. Rahmanin Ju.L., Ivanov S.I., Novikov S.M. [et al.]. Aktual'nye problemy kompleksnoj gigienicheskoi charakteristiki faktorov gorodskoj sredy i ih vozdeystvija na zdorov'e naselenija [Actual problems of complex hygienic characteristics of the urban environment factors and their impact on public health]. *Gigiena i sanitarija*, 2007, no. 5, pp. 5–6. (in Russian).
17. Rahmanin Ju.A., Revazova Ju.A. Donozologicheskaja diagnostika v probleme okruzhajushhaja sreda – zdorov'e naselenija [Preclinical diagnosis in environmental issues - public health]. *Gigiena i sanitarija*, 2004, no. 6, pp. 3–5. (in Russian).
18. Rukovodstvo po ocenke riska dlja zdorov'ja naselenija pri vozdeystvii himicheskikh veshhestv, zagryznejushhij okruzhajushhiju sredu R.2.1.10.1920-04 [Guidelines for assessing the health risk in the population exposed to the chemicals polluting the environment R.2.1.10.1920-04]. Moscow: Federal'nyj centr Gossanjepidnadzora Minzdrava Rossii, 2004, 143 p. (in Russian).
19. Rumjancev G.I., Dimitriev D.A. Metodologicheskie osnovy sovershenstvovanija monitoringa vlijanija antropogennykh faktorov okruzhajushhej sredy na zdorov'e naselenija [Methodological basis to improve monitoring of environmental factors' anthropogenic influence on health]. *Gigiena i sanitarija*, 2001, no. 6, pp. 3–5. (in Russian).

20. Smagulov N.K., Azhimetova G.N. Rol' faktorov okruzhajushhej sredy v formirovanii urovnja zdorov'ja naselenija [The role of environmental factors in the formation of the public health level]. *Mezhdunarodnyj zhurnal jeksperimental'nogo obrazovaniya*, 2013, no. 11, pp. 57–60. Available at: www.rae.ru/meo/?section=&op=show_article&article_id=4416

21. Snakin V.V. Zagrjaznenie biosfery svincom: masshtaby i perspektivy dlja Rossii [Biosphere pollution with lead: expansion and prospects for Russia]. *Medicina truda i promyshlennaja jekologija*, 1999, no. 5, pp. 21–27. (in Russian).

22. Tiunov L.A., Kustov V.V. Toksikologija okisi ugleroda [Carbon monoxide toxicology]. Moscow: Medicina, 1980, 285 p. (in Russian).

23. Trofimovich E.M. Gigienicheskaja antropopatologija [Hygienic anthropology]. *Gigiena i sanitarija*, 2003, no. 6, pp. 43–47. (in Russian).

24. Shherbo A. P., Kiselev A. V. Ocenka riska ot vozdejstvija faktorov okruzhajushhej sredy [Risk assessment of the environmental factors' impact]. Praktikum, St.Petersburg: SPbMAPO, 2005, 92 p. (in Russian).

25. Caridi A., Kremer J., Davidson M. [et al.] Determination of Atmospheric lead pollution of automotive oridgin. *Atmos. Environ*, 1989, no. 12, pp. 2855–2856.

26. Human Exposure Assessment for Airborne Pollutants. Advances and Opportunities. – National Academy of Sciences, Washington, D.C., 1991, 320 p.

27. WHO/IPCS. Environmental Health Criteria 210: Principles for the Assessment of Risks to Human Health from Exposure to Chemicals. World Health Organization, International Program on Chemical Safety, Geneva, 1999, 322 p.

HYGIENIC ASSESSMENT OF HABITAT ADVERSE SOCIAL AND SANITARY FACTORS IN THE ALTAI KRAI

A.A. Ushakov¹, V.V. Turbinskiy², I.G. Paschenko¹, A.S. Katunina¹

¹ Office of Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare for the Altai Krai, Russian Federation, Altai Krai, Barnaul, 28 Gorkogo St., 656056

² FBSI “Novosibirsk Research Institute of Hygiene” Rospotrebnadzor, Russian Federation, Novosibirsk, 7 Parkhomenko St., 630108

The materials on health status, socio-economic, sanitary living conditions of the population of the Altai Krai have been analyzed. The comparative analysis of the conditions of life and health outcomes in urban and rural settlements' population has been performed. The estimation of health indicators' correlation has been carried out in children of age group 0-1 years, children of age group 0-14 years, teens of age group 15-17 years and adults of age group over 18 years, depending on the type (urban or rural) of settlement with indicators of social and sanitary environmental factors. Regression equations for the health outcomes of different age groups on the level of hygiene and social environmental factors are set, regional critical (reference) values are justified. The hygienic assessment of unfavorable social, health and sanitation of the environment on the health of the population in the Altai Krai is provided.

Key words: health status, socio-economic, sanitary living conditions, comparative analysis, evaluation of health indicators' correlation, urban and rural settlements, regression equation, regional critical (reference) values, hygienic assessment.

© Ushakov A.A., Turbinskiy V.V., Paschenko I.G., Katunina A.S., 2015

Ushakov Aleksandr Anatolievich – Candidate of Medicine, Head of the Department of social and hygienic monitoring (e-mail: Ushakov_AA@22.rospotrebnadzor.ru; tel.: +7 (385) 2-24-84-88).

Turbinskiy Viktor Vladislavovich – Candidate of Medicine, Director (e-mail: ngi@cn.ru; tel.: +7 (383) 343-34-01).

Pashchenko Irina Gennadievna – Head (mail@22.rospotrebnadzor.ru; post@22.rospotrebnadzor.ru; tel.: +7 (385 2) 24-29-96).

Katunina Anna Sergeevna – chief expert of the Department of social and hygienic monitoring of the Office (e-mail: osgm@22.rospotrebnadzor.ru; tel.: +7 (3852) 24 -84-88).