

The determinant of parasites of freshwater fish fauna of the USSR / ed. O.N. Bauer. – Vol. 3. Parasitic multicellular. – L.: Science, 1987. – 425 p.

9. Петрова В.В. Изменение паразитофауны некоторых промысловых рыб Финского залива за длительный промежуток времени в условиях антропогенного воздействия: автореф. дис. ... канд. биол. наук / В.В. Петрова. – СПб., 2000. – 25 с.

Petrova V.V. Change of parasitofauna of some commercial fish of the Gulf of Finland for a long period of time in the conditions of anthropogenic impact: author. dis. ... PhD (Biol.) / V.V. Petrova Sciences. – SPb. – 2000. – 25 p.

10. Платонов Т.А. Дифиллоботрииды (Diphyllobothriidae) среднего течения реки Лены (фауна, экология и меры борьбы): автореф. дисс. ... канд. биол. наук / Т.А. Платонов. – Тюмень, 2002. – 23 с.

Platonov T.A. Diphyllobothriids (Diphyllobo-

thriidae) of the middle course of the Lena river (fauna, ecology and control measures): author. diss. ... PhD (Biol.) / T.A. Platonov – Tyumen, 2002. – 23 p.

11. Проскурина В.В. Изменения паразитоценозов рыб Волго-Каспийского региона как следствие нестабильности экосистемы / В.В. Проскурина, В.В. Володина // Труды 11-й международной конференции «Актуальные проблемы современной науки». Естественные науки. Ч. 14. Экология. – Самара: СамГТУ, СГОА (Н), 2010. – С. 70-75.

Proskurina V.V. Changes of parasitocenosis fish of the Volga-Caspian region as a consequence of the instability of ecosystems / V.V. Proskurina, V.V. Volodin // Proceedings of 11-th international conference «Actual problems of modern science». Natural science. – Part 14. Ecology. – Samara, 2010. – P.70-75.

12. Пугачев О. Н. Каталог паразитов пре-

сноводных рыб Северной Азии / О.Н. Пугачев // Книдарии, моногенеи и цестоды. – СПб., 2003. – 224 с.

Pugachev O.N. A catalogue of the parasites of freshwater fishes of North Asia / O.N. Pugachev // Cnidarians, monogenea and cestodes. – SPb. – 2003. – 224 p.

13. Пугачев О.Н. Каталог паразитов пресноводных рыб Северной Азии / О.Н. Пугачев // Книдарии, моногенеи и цестоды. – СПб., 2002. – 245 с.

Pugachev O.N. A catalogue of the parasites of freshwater fishes of North Asia / O.N. Pugachev // Cnidarians, monogenea and cestodes. – SPb., 2002. – 245 p.

14. Пугачев О.Н. Каталог паразитов пресноводных рыб Северной Азии / О.Н. Пугачев // Простейшие. – СПб., 2001. – 240 с.

Pugachev O.N. A catalogue of the parasites of freshwater fishes of North Asia / O. N. Pugachev // Protozoa. – SPb. – 2001. – 240 p.

В.Н. Макаров

ОЦЕНКА САНИТАРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ ПО РЕДОКС-ПОТЕНЦИАЛУ СНЕЖНОГО ПОКРОВА

DOI 10.25789/YMJ.2019.65.21

УДК 551.578.46: 614.7 (571.56)

В статье рассматривается возможность получить качественное представление о концентрации кислорода в зимнем атмосферном воздухе северных городов по величине редокс-потенциала снежного покрова. Понижение редокс-потенциала снега может свидетельствовать об уменьшении содержания кислорода в атмосфере. Определение техногенной загрязненности по отрицательным аномалиям редокс-потенциала в снежном покрове даёт дополнительную возможность комплексной оценки санитарного состояния зимней атмосферы городских районов.

Ключевые слова: Север, города, снежный покров, редокс-потенциал, кислородная недостаточность, здоровье населения.

The article considers the opportunity to get a qualitative picture of the oxygen concentration in the winter atmospheric air of northern cities in terms of the redox potential of snow cover. Lower snowcover Eh values within the city suggest oxygen depletion in the air. Estimation of anthropogenic pollution based on negative redox potential anomalies in snowcover provides an additional means of assessing the winter air quality in the urban areas.

Keywords: North, cities, snowcover, redox potential, oxygen depletion, public health.

Введение. В городской атмосфере существуют многочисленные факторы, затрудняющие дыхание человека: более высокая (относительно окружающей территории) температура воздуха, загрязненность атмосферы газами (диоксидами углерода и азота) и взвешенными частицами. Одним из важнейших факторов самочувствия и здоровья горожан является содержание кислорода в атмосферном воздухе. В обычной обстановке содержание кислорода в атмосфере около 21%. Животные и человек чутко реагируют даже на незначительное уменьшение в атмосфере кислорода, в их поведенческих реакциях наблюдается ослабление жизненных функций. Длительное пребывание организма в среде с пониженным парциальным давлением кислорода вызывает ряд

приспособленческих сдвигов функций дыхания связанных с ним систем: происходят компенсаторные перестройки организма [10, 11]. Существует даже специфика кислородного режима атмосферы приполярных районов Сибири и Дальнего Востока, известная как синдром «полярного напряжения» [5] или «полярная гипоксия» [1]. Поэтому очень важно иметь представление о концентрации кислорода в атмосфере северных городов, когда ослабление жизненных функций организма, связанное с природной спецификой кислородного режима атмосферы, часто возрастает из-за «кислородного голодания» вызванного техногенным воздействием. Качественное знание о концентрации кислорода в зимнем атмосферном воздухе селитебных и промышленных зон в северных районах, а, следовательно, и санитарного состояния атмосферы, можно получить, оценивая величину редокс-потенциала (Eh) снежного покрова.

Снежный покров как естественный

накопитель дает действительную величину сухих и влажных выпадений в холодный сезон и может служить индикатором атмосферного загрязнения [9, 2, 7]. В снежном покрове вокруг источников загрязнения воздуха формируются комплексные геохимические аномалии [3].

Предполагается, что в твердых атмосферных осадках растворено лишь незначительное количество воздуха. Однако известно, что сросшиеся кристаллы снега могут содержать довольно высокие концентрации газообразных составляющих [16].

По мнению С. Мацуо и Я. Мияки [15], атмосферный воздух, растворенный в переохлажденных водяных каплях, на контакте с ледяной поверхностью обогащен более других газов CO_2 и Ag и полностью заключен в ледяных кристаллах, поскольку переохлажденные капли образуют их ядра [18]. В то же время соотношение кислорода с азотом в снеге и атмосферном газе остается близким. Этот вывод под-

Таблица 1

Газовый состав градин и снега

Объект	CO ₂ / N ₂	O ₂ / N ₂	Ar / N ₂	Источник
Градины (Швейцария)	0,0200	0,293	0,0154	[18]
	0,0175	0,297	0,0164	
Снег (Антарктида)	-	0,263	0,0118	[19]
Атмосферный воздух	0,0038	0,268	0,0120	[14]

тверждается и результатами измерений образцов снега, отобранных в Восточной Антарктиде (табл. 1).

Методика исследований. Оценка относительного содержания кислорода в зимней атмосфере города Якутска выполнена путем определения величины редокс-потенциала снежного покрова. Постоянство соотношения кислорода в атмосферном воздухе и снежном покрове позволяет оценить изменение концентрации O₂ в атмосфере по величине Eh снега. На территории Якутска отрицательные аномалии величины Eh (недостаток кислорода) хорошо идентифицируются с источниками загрязнения атмосферы.

Основываясь на данных о сохранении соотношения кислорода в атмосферном воздухе и газах снежного покрова [14,18,19], была сделана качественная оценка концентрации кислорода в атмосфере г. Якутска в течение холодного времени года по величине редокс-потенциала снежного покрова.

Пробы снега для геохимических исследований, которые проводятся на территории города Якутска и его окрестностей начиная с 1995 г., брали во второй половине марта, до начала снеготаяния. Химический анализ снеговой воды выполнен в лаборатории геохимии криолитозоны Института мерзлотоведения СО РАН (аналитики Л.Ю. Бойцова и О.В. Шепелева). Измерение редокс-потенциала проводилось электродом ЭРП-101 на ионометрическом преобразователе И-500 (ЗАО КРИСМАС+). Диапазон измерений Eh в пределах -2000 ... +2000 мВ, дискретность показателей 0,1 мВ, абсолютная погрешность ±0,7 мВ.

Результаты и обсуждение. Величина редокс-потенциала талой снеговой воды изменяется в районе г. Якутска в широком интервале (340-587 мВ) и зависит преимущественно от содержания в атмосферном воздухе важнейшего окислителя – кислорода, так как концентрации других окислителей незначительны. Низкое содержание H₂S – до 0,0072 мг/м³ в атмосферном воздухе г. Якутска не оказывает влияния на понижение редокс-потенциала.

Концентрации других окислителей: H₂, Fe, Mn и V относительно высоки, примерно на уровне промышленных объектов, например, городов Стоктон (Англия) и Пасадена (США), но недостаточны, чтобы повлиять на понижение величины Eh (табл. 2).

Поэтому основным потенциалзадающим компонентом, определяющим окислительную обстановку среды в Якутске, является кислород. Известно об увеличении положительных значений редокс-потенциала с ростом содержания кислорода [13].

Величина редокс-потенциала в снежном покрове города изменяется от 340 до 508 мВ, в среднем – 449 мВ. Фоновая концентрация значений Eh снега в окрестностях Якутска (долина Туймада) 579-587 мВ, в среднем – 583 мВ (табл. 3).

Для анализа большого объема фактического материала, объективной оценки взаимосвязи Eh с химическим составом снежного покрова и повышения эффективности интерпретации полученных данных применялся факторный анализ. Проведенная классификация зависимости признаков от Eh показала отсутствие сильных положительных и преобладание значимых отрицательных корреляционных связей редокс-потенциала с макрокомпонентами химического состава растворимой фазы снежного покрова, величиной pH и особенно четкую отрицательную корреляцию с запыленностью снега (рис.1).

В районах города с высоким уровнем техногенного воздействия, обусловленным пылевым, преимущественно карбонатным, загрязнением, наблюдается повышенная щелочность снежного покрова [6]. Поэтому понятна отрицательная корреляция между ве-

Таблица 2

Содержание основных окислителей в атмосферных осадках промышленных городов и г. Якутска

Компоненты	Якутск	Промышленные города [17]	
		Пасадена (США)	Стоктон (Англия)
Население, тыс. чел.	312,0	135,0	290,0
H ₂ S, мг/м ³	до 0,0072	-	-
Fe, мг/м ³	1,218	3,2	1,7
Mn, мг/м ³	0,050	0,03	0,1
V, мг/м ³	0,022	0,01	0,02
Cr, мг/м ³	0,009	-	0,008
H ⁺ , мг•моль/м ³	2,0•10 ⁻⁸	-	-
pH	7,69	-	-

Примечание. «-» – нет сведений.

Таблица 3

Химический состав снежного покрова в г. Якутске и его окрестностях (2015-2016 гг.)

Показатель	Город, n=40			Окрестности (фон), n=6		
	мин	макс	среднее	мин	макс	среднее
pH	5,88	7,86	6,80	5,85	6,12	6,07
Eh, мВ	340	508	449	579	587	583
Минерализация, мг/л	13,0	193,0	55,0	8,31	9,54	9,0
HCO ₃ ⁻ , мг/л	5,50	48,6	11,49	6,76	7,73	7,15
SO ₄ ²⁻ , мг/л	0,20	14,4	3,10	0,33	0,91	0,54
NO ₃ ⁻ , мг/л	0,07	8,60	2,14	0,20	0,80	0,60
Fe ³⁺ , мг/л	0,05	0,3	0,14	<0,05	0,05	<0,05
Mn ⁴⁺ , мкг/л	0,5	538,0	2,5	<0,3	12,0	<0,3
V, мкг/л	0,1	5,0	0,16	<0,1	<0,1	<0,1

Примечание. n – качество проб.

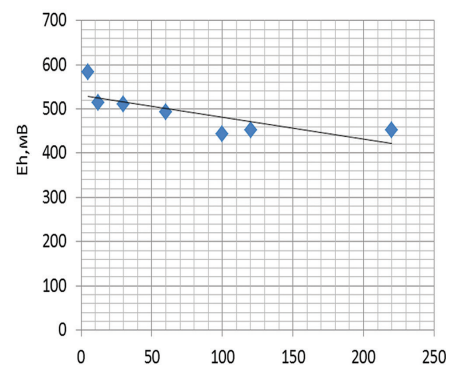


Рис.1. Соотношение между величиной Eh и содержанием пыли в снежном покрове г. Якутска

личинами Eh и pH (уменьшением свободных ионов водорода – H⁺) (рис.2).

Показательно совпадение пониженных значений редокс-потенциала (уменьшения содержания O₂ в атмосфере) и зон распространения щелочных значений pH с показателями техногенного загрязнения – аномалиями комплекса основных макро- и микрокомпонентов химического состава снежного покрова.

Корреляционный анализ показал наличие значимой отрицательной свя-

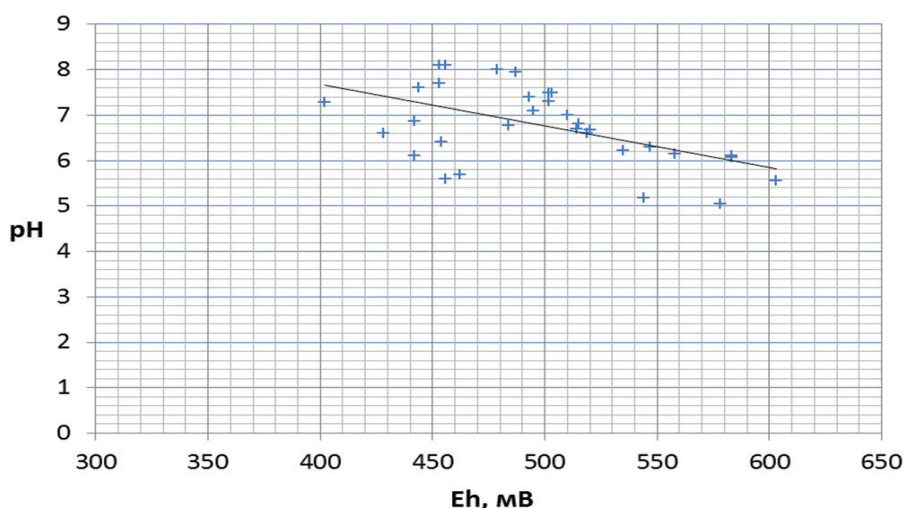


Рис.2. Зависимость между Eh и pH в снежном покрове г. Якутска

зи редокс-потенциала с пылевыми выбросами (рис. 1). Представляет интерес проследить не только суммарное воздействие пылевого загрязнения, но и влияние присутствующих в пыли микроэлементов на понижение величины Eh (концентрации O_2).

Среди выделенных факторов весьма специфичны сильные отрицательные корреляционные связи с Eh пылевой фракции халькофильных и литофильных элементов, в основном тяжелых металлов (Mn, Pb, Zn, Ti, Cu, Cr). Практически все эти химические элементы являются активными загрязнителями атмосферного воздуха г. Якутска, формируют контрастные техногенные аномалии в снежном покрове и почвах города и тесно связаны

с объектами загрязнения природной среды [7]. Отрицательные корреляционные связи этой группы микроэлементов с величиной Eh однозначно указывают на зависимость понижения концентрации O_2 в атмосфере в зонах интенсивного техногенного давления под воздействием не только газового и аэрозольного, но и пылевого загрязнения.

Отрицательные аномалии Eh приурочены к промышленным районам Якутска с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха: северным – Марха-аэропорт, ГРЭС–ЯТЭЦ, южным и юго-западным – домостроительный комбинат (ДСК), птицефабрика–племхоз–пометохранилище (рис.3). Это районы распространения комплексных техногенных геохимических аномалий, охватывающих не только атмосферу, но и гидросферу, почвы, растительность [8]. Отрицательные аномалии Eh (дефицит O_2) распространяются и на жилые кварталы г. Якутска. О повышенной загрязненности городской среды Якутска свидетельствует индекс загрязнения атмосферы – (ИЗА) = 5 [3], не учитывающий концентрацию кислорода, и сведения об уменьшении содержания O_2 в атмосфере дополняют данные о неблагоприятии санитарной обстановки в городе.

Наиболее неблагоприятно для здоровья снижение количества O_2 в атмосфере во время редких оттепелей при циклонах, когда наблюдается и усугубляется кислородная недостаточность у больных, страдающих сердечно-сосудистой и легочной недостаточностью [4, 10].

Закключение. Одним из существенных экологических факторов состояния окружающей среды северных

городов является специфика кислородного режима атмосферы. Постоянство соотношения кислорода в атмосферном воздухе и снежном покрове делает возможным качественно оценить изменение концентрации O_2 в атмосфере за холодное время года, по величине редокс-потенциала талых снеговых вод.

Отрицательные аномалии Eh в снежном покрове городской территории четко коррелируют с техногенными ореолами макро- и микрокомпонентов химического состава снега, щелочными значениями pH, объемами пылевых выбросов в атмосферу и аномалиями халькофильных элементов (Mn, Pb, Zn, Cr, Cu) в пылевой фазе снега.

На территории Якутска среднее значение редокс-потенциала снежного покрова составляет 349 мВ, а в окрестностях города (фоновых районах) 583 мВ. Уровень отрицательных аномалий редокс-потенциала в городском снежном покрове на 20-25% ниже фоновых значений. Такое существенное понижение величины Eh снега в пределах города может свидетельствовать об уменьшении содержания O_2 в его атмосфере.

Отрицательные аномалии редокс-потенциала снежного покрова приурочены к конкретным промышленным объектам-загрязнителям окружающей среды города. Они хорошо идентифицируются с источниками загрязнения атмосферы и комплексными техногенными геохимическими ореолами, приурочены в основном к промышленным предприятиям, но частично охватывают и жилые кварталы.

Высокая техногенная загрязненность и дополнительный отрицательный экологический фактор, связанный с недостатком кислорода в воздухе, ухудшают гигиеническую обстановку в городе.

Литература

1. Патология человека на Севере / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков, А.Г. Марачев, А.П. Милованов. – М.: Медицина, 1985. – 415 с.
2. Human pathology in the North A.P. Avtsyn, A.A. Zhavoronkov, A.G. Marachev, A.P. Milovanov. – M.: Medicine, 1985. – 415 p.
3. Василенко В.Н. Мониторинг загрязнения снежного покрова / В.Н. Василенко, И.М. Назаров, Ш.Д. Фридман. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 181 с.
4. Vasilenko V.N. Monitoring of snow cover pollution / V.N. Vasilenko, I.M. Nazarov, Sh. D. Friedman. – L.: Hydrometeoizdat, 1985. – 181 p.
5. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды Республики Саха (Якутия) в 2014 г. / Правительство РС(Я), М-во охраны природы РС(Я). – Ижевск: ООО «Принт», 2015. – С. 304.

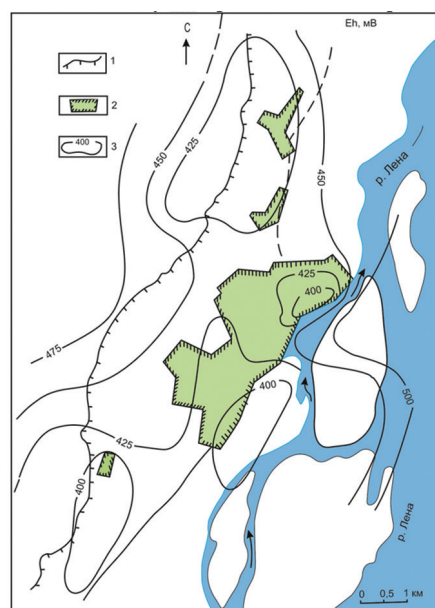


Рис.3. Отрицательные аномалии Eh снежного покрова г. Якутска (1997 г.): 1 – коренной склон долины р. Лены; 2 – городские районы; 3 – изолинии Eh, мВ

State report on the state and protection of the environment of the Republic Sakha (Yakutia) in 2014 / Government of the RS (Ya), Ministry of Nature Protection of the RS (Ya). – Izhevsk: Print LLC, 2015. – 304 p.

4. Замолодчиков Д.Г. Кислород – основа жизни / Д.Г. Замолодчиков // Вестник российской академии наук. – 2006. – Т.76, № 3. – С. 209-218.

Zamolodchikov D. G. Oxygen – the basis of life/ D.G. Zamolodchikov // Bulletin of the Russian Academy of Sciences. – 2006. – Vol. 76. – № 3. – P. 209-218.

5. Казначеев В.П. Клинические аспекты полярной медицины / В.П. Казначеев. – М.: Медицина. – 1986. – 205 с.

Kaznacheev V.P. Clinical aspects of polar medicine / V.P. Kaznacheev. – M.: Medicine, 1986. – 205 p.

6. Макаров В.Н. Геохимический атлас Якутска / В.Н. Макаров. – Якутск: ИМ СО АН СССР. 1985. – 65 с.

Makarov V.N. Geochemical atlas of Yakutsk / V.N. Makarov. – Yakutsk: IM SB AS USSR, 1985. – 65 p.

7. Макаров В.Н. Геохимия снежного покрова Якутии / В.Н. Макаров, В.И. Федосеева, Н.Ф. Федосеев. – Якутск: Ин-т мерзлотоведения СО РАН, 1990. – 152 с.

Makarov V.N. Geochemistry of the snow cover of Yakutia / V.N. Makarov, V.I. Fedoseeva, N.F. Fedoseev. – Yakutsk: Inst. Permafrost SB RAS, 1990. – 152 p.

8. Макаров В.Н. Экогеохимия окружающей среды города расположенного в криолитозоне

(на примере Якутска) / В.Н. Макаров // Региональная экология. – 2016. – № 4 (46). – С. 7-21.

Makarov V.N. Ecogeochimistry of the environment of the city located in the cryolithozone (on the example of Yakutsk) / V.N. Makarov // Regional ecology. – 2016. – № 4 (46). – P. 7-21.

9. Новиков Ю.В. О выпадении радиоактивных веществ с осадками (снегом) / Ю.В. Новиков, В.А. Липеровский, А.А. Полянская // М.: Атомиздат, 1962, т. 13, № 4. – С.385-387.

Novikov Yu.V. About fallout of radioactive substances with precipitation (snow) / Yu.V. Novikov, V.A. Liperovsky, A.A. Polynkova // Atom energy. – M.: Atomizdat, 1962. -V. 13. – № 4. – P. 385-387.

10. Овчарова В.Ф. Климат и здоровье человека / В.Ф. Овчарова // Труды международного симпозиума ВМО/ВОЗ/ЮНЕП СССР (Ленинград, 22-26 сентября 1986 г.). Л.: Гидрометеоздат, 1988. Т. 2. – С.88-89.

Ovcharova V.F. Homeokinesis in weather hypoxia and hyperoxia V.F. /Ovcharova //Proc. of the Int. Symp. WMO/WHO/UNEP in the USSR (Leningrad, September 22–26, 1986). – Leningrad: Gidrometeoizdat, 1988. – Vol. 2. – P. 88-89.

11. Петров В.Н. Особенности влияния парциального градиента плотности кислорода в атмосферном воздухе на состояние здоровья населения, проживающего в арктической зоне РФ / В.Н. Петров // Вестник Кольского научного центра РАН. – 2015, № 3 (22). – С.82-92.

Petrov V.N. Features of the influence of the partial gradient of oxygen density in the atmospheric air on the health status of the population living in

the Arctic zone of the Russian Federation / V.N. Petrov //Bulletin of the Kola Scientific Center of the RAS. – 2015. – № 3 (22). – P. 82-92.

12. «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы. СанПиН 2.1.7.1287-03», утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 16 апреля 2003 г., с 15 июня 2003 г.

13. Щербakov В.В. Основы геохимии / В.В. Щербakov. – М.: Недра, 1972. – 296 с.

14. Sanitary and epidemiological requirements for soil quality. SanPiN 2.1.7.1287-03 approved by the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation on April 16, 2003, since June 15, 2003.

15. Shcherbakov V.V. Basics of Geochemistry / V.V. Shcherbakov. – M.: Nedra, 1972. – 296 p.

16. Mason B. The Principles of Geochemistry. 3rd Ed. New York. – London: Wiley, 1966. – 329 p.

Matsuo S., Miyake Y. Gas composition in ice samples from Antarctica. – J. Geophys. Res., 1966. – V. 71, №22. – P.5235-5241.

17. Seinfeld J.H., Pandis S.N., Atmospheric Chemistry and Physics. From Air Pollution to Climate Change. Second Edition, John Wiley & Sons, Inc. – 2006. – 1248 p.

18. Spedding D.J. Air Pollution. Oxford: Clarendon Press. – 1974. – P. 76.

19. Stauffer B., Berner W. CO₂ in natural ice. – J. Glaciol., 1978. V. 21, N 85. P. 291-300.

Raynaud D., Delmas R.J. Composition des gaz contenus dans la glace polaire. Isotopes et Impuretés dans les Neiges et Glaces : Actes du Colloque de Grenoble. – 1977. – №118. – P.377-381.

АКТУАЛЬНАЯ ТЕМА

DOI 10.25789/YMJ.2019.65.22

УДК (614.29+616-036.86):314.44

З.А. Зайкова, Л.Ю. Баранова, Н.В. Рыбченко, Д.А. Архинчеева ИНВАЛИДНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Изучено состояние первичной инвалидности взрослого населения Иркутской области вследствие ВИЧ, психических расстройств, травм, болезней глаза и др. Область ежегодно входит в первую десятку неблагополучных субъектов РФ по данным показателям. В структуре причин первичной инвалидности первое место стали занимать злокачественные новообразования. Обнаружены сильные корреляционные связи между 9 отдельными показателями первичной инвалидности взрослых в Иркутской области и социально-экономическими показателями.

Ключевые слова: первичная инвалидность, взрослое население, социально-экономические показатели.

The state of the primary disability of the adult population of the Irkutsk region due to HIV, mental disorders, injuries, eye diseases, etc. was studied. The region is among the top ten disadvantaged RF entities according to these indicators every year. The first place was occupied by malignant neoplasms in the structure of the causes of primary disability. Strong correlation links were found between 9 separate indicators of primary disability of adults and socio-economic indicators.

Keywords: primary disability, adult population, socio-economic indicators.

Введение. По подсчётам ВОЗ, около 1 млрд людей имеют инвалидность, и это число будет увеличиваться по

мере старения населения, роста распространенности хронических нарушений здоровья [3]. На уровень инвалидности, кроме заболеваемости, влияет множество факторов [6], в том числе социально-экономические: в странах с низким уровнем доходов распространенность инвалидности выше, чем в странах с высоким уровнем доходов. Для инвалидов, особенно тех, которые проживают в развивающихся странах, характерны более слабое здоровье, чем у людей, не являющихся инвалидами, более высокий уровень бедности, более низкий уровень участия в

системе образования и трудоустройства [3].

Цель исследования – изучение состояния первичной инвалидности взрослого населения Иркутской области и определение связи с социально-экономическими показателями.

Материалы и методы исследования. Анализ показателей первичной инвалидности взрослого населения Иркутской области (18 лет и старше) выполнен по 16 причинам за 2000-2017 гг., по данным отчётных форм № 7-собес, Федерального бюро МСЭ и Росстата. В работе использовались

ЗАЙКОВА Зоя Александровна – к.м.н., доцент ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России, zaikovazoya@mail.ru; ФКУ «ГБ МСЭ по Иркутской области» Минтруда России: **РЫБЧЕНКО Наталья Васильевна** – руковод.-гл. эксперт по медико-социальной экспертизе, gb_mseirk@mail.ru, **АРХИНЧЕЕВА Дина Александровна** – врач-статистик, **БАРАНОВА Лариса Юрьевна** – зам. руковод. по экспертной работе.