

П.М. Иванов, А.Ф. Абрамов, А.С. Гольдерова,
А.В. Максимов, М.П. Кириллина

ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ И ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫЕ НОВООБРАЗОВАНИЯ ОРГАНОВ МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У ЖИТЕЛЕЙ ПРИЛЕНСКОЙ ЗОНЫ ЯКУТИИ

DOI 10.25789/YMJ.2022.80.15

УДК 616-006.04

Проведена оценка взаимосвязи заболеваемости злокачественными новообразованиями (ЗН) органов мочевыделительной системы органов с загрязняющими водную среду гидрохимическими факторами в Приленской зоне Якутии. За анализируемый период (2001-2015 гг.) установлены прямые корреляционные сильные связи между показателями ЗН органов мочевыделительной системы с уровнем хлоридов и синтетическими поверхностно-активными веществами. Также выявлены корреляционные связи средней силы с уровнем нитритов, магния, прозрачности, цветности и минерализацией воды территорий Приленской зоны за 1979-1985 гг.

Таким образом, территориальная вариабельность числа заболевших лиц раком органов мочевыделительной системы органов вполне может быть отражением корреляции уровня заболеваемости как с экзогенными, так и эндогенными факторами риска.

Ключевые слова: рак, органы мочевыделительной системы, гидрохимические факторы, Республика Саха (Якутия).

An assessment was made of the relationship between the incidence of malignant neoplasms of the urinary system and hydrochemical factors polluting the aquatic environment in the Prilenskaya zone of Yakutia. During the analyzed period (2001-2015), strong direct correlations were established between the parameters of the urinary tract organs with the level of chlorides and synthetic surfactants. Also, correlations of medium strength with the level of nitrites, magnesium, transparency, color and mineralization of water in the territories of the Prilenskaya zone for 1979-1985 were revealed.

Thus, the territorial variability in the number of people with cancer of the urinary system organs may well be a reflection of the correlation of the incidence rate, both exogenous and endogenous risk factors.

Keywords: cancer, organs of the urinary system, hydrochemical factors, Republic of Sakha (Yakutia).

Введение. Рак мочевыводящих путей встречается часто и включает в себя гамму поражений, начиная от небольших доброкачественных опухолей и заканчивая агрессивными новообразованиями с высокой смертностью. Преобладающим злокачественным новообразованием (ЗН) мочевыводящих путей является рак мочевого пузыря [13]. Рак мочевого пузыря является 10-м наиболее распространенным видом рака в мире, и заболеваемость им неуклонно растет во всем мире, особенно в развитых странах [8]. Согласно данным GLOBOCAN, в 2018 г. у 550 000 чел. был диагностирован рак мочевого пузыря. Это составляет примерно 3% всех новых диагнозов рака. Регионом с самым высоким уровнем рака мочевого пузыря среди женщин

является Южная Европа (такая же, как и среди мужчин), где, по оценкам, ежегодно заболевание развивается у 26,5 мужчин на 100 тыс. и 5,5 женщин на 100 тыс. населения [11]. Регионами с самой низкой заболеваемостью раком мочевого пузыря являются Центральная и Западная Африка, Центральная Америка с индексом человеческого развития ниже среднего, возможно, из-за более низкого воздействия промышленных химических веществ и ограниченного доступа к табаку [6]. Уротелиальные клетки, выстилающие мочевой пузырь и мочевыводящие пути, постоянно подвергаются воздействию потенциально мутагенных агентов окружающей среды, которые фильтруются почками в мочу [9]. В России рак мочевого пузыря занимает

8-е место в структуре онкологической патологии у мужчин и 18-е место – у женщин [5]. Увеличение частоты встречаемости рака мочевого пузыря связано в первую очередь со сложной диагностикой заболевания на начальных стадиях, обусловленной бессимптомным течением или сходством клиники и симптомов с другими заболеваниями мочеполювых органов. Большинство случаев рака мочевого пузыря связывают с влиянием выделяемых с мочой канцерогенных веществ на уротелий [1].

В Республике Саха (Якутия) заболеваемость злокачественными новообразованиями органов мочевыделительной системы с 2001 по 2015 г. повысилась в 1,9 раза. В частности, данная патология у мужчин составила

Таблица 1

Динамика заболеваемости злокачественными новообразованиями органов мочевыделительной системы по пятилетним периодам (2001-2015 гг.)

Год	Оба пола		Мужчины		Женщины	
	n	%	N	%	n	%
2001	95	5,07	61	6,59	34	3,57
2005	106	5,43	72	7,27	34	3,54
2010	118	5,81	70	7,05	48	4,83
2015	181	7,16	107	8,92	74	5,57

ИВАНОВ Петр Михайлович – д.м.н., проф. Мед. ин-та СВФУ им. М.К. Аммосова, с.н.с. ЯНЦ КМП, г. Якутск; **АБРАМОВ Алексей Федорович** – д.б.н., проф. ЯНИ-ИСХ; **ГОЛЬДЕРОВА Айталиа Семеновна** – д.м.н., проф. Мед. института СВФУ им. М.К. Аммосова, ORCID: 0000-0002-6739-9453; **МАКСИМОВ Александр Васильевич** – к.м.н., доцент Мед. института СВФУ им. М.К. Аммосова; **КИРИЛЛИНА Мария Петровна** – к.б.н., в.н.с.-руковод. лаб. ЯНЦ КМП, kirillina@mail.ru.

8,92%, у женщин - 5,57% от всех ЗН за 2015 г. (табл.1) [2].

В Якутии качество питьевой воды является одной из ключевых проблем сохранения генофонда, совершенствования системы здравоохранения и утверждения здорового образа жизни населения. Одной из ключевых задач проводимых в РС(Я) исследований является выявление гидро-, биогеохимических факторов среды в зоне криолитозоны, имеющих значение в формировании высоких показателей заболеваемости злокачественными новообразованиями населения. На качество поверхностных вод р. Лена и ее бассейна оказывает влияние хозяйственная деятельность объектов горнодобывающей промышленности, энергетики, коммунального хозяйства, водного транспорта, нефтебазового хозяйства, сельского хозяйства при непосредственном сбросе в них сточных вод, а также за счет поступления загрязняющих веществ на прилегающих к населенным пунктам территориях. Учитывая недостаточную изученность роли факторов гидросферы в процессах канцерогенеза, нами предпринята попытка сопоставления показателей заболеваемости органов мочевыделительной системы с химическими факторами водной среды.

Цель исследования – оценить взаимосвязь заболеваемости злокачественными новообразованиями органов мочевыделительной системы органов с загрязняющими водную среду гидрохимическими факторами в Приленской зоне Якутии.

Материал и методы исследования. Нами были проанализированы годовые отчетные данные ГБУ РС(Я) «Якутский республиканский онкологический диспансер» и материалы химического состава воды р. Лена Министерства охраны природы РС(Я). Корреляционному анализу подвергнуты совокупные данные заболеваемости злокачественными новообразованиями мочевыделительной системы всего населения (на 100 тыс.) трех подзон (Нижнеленская, Среднеленская и Верхнеленская) Приленской зоны Республики Саха (Якутия) за период 2011-2015 гг. и концентрация химических веществ воды в тех же подзонах Приленской зоны за период 1979-1985 гг. Учитывая данные ряда исследований, выявивших связь рака мочевого пузыря с вредными веществами в питьевой воде, где рассматривалась длительность их воздействия от 30 [7] до 40 лет [12], нами был принят срок

влияния загрязняющих веществ в воде до 30 лет.

Для выяснения силы влияния загрязняющих компонентов питьевой воды на частоту заболеваемости раком мочевыделительных органов нами были вычислены коэффициенты парной корреляции. Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета прикладных программ SPSS Statistics 19. Для изучения связей между переменными использовалась процедура парного корреляционного метода с использованием критерия Пирсона, где r – коэффициент корреляции. Коэффициент корреляции Пирсона (r -Пирсона) применяется для исследования взаимосвязи двух переменных, измеренных в метрических шкалах на одной и той же выборке. В статье представлены данные корреляционного анализа, критические значения уровня значимости (p) которых были меньше 0,05.

Результаты и обсуждение. Результаты исследований других медико-географических зон Якутии, учтенные по принципу причастности их территорий к бассейнам крупнейших рек, показали, что высокие уровни темпов роста общей онкологической заболеваемости населения обнаруживаются вдоль русла рек Алдан (150%), Амга (116%) и Вилюй (113%). По сравнению с этими

зонами аналогичный показатель в Приленской зоне составил 105%, в частности в Нижнеленской подзоне – 102%, Среднеленской – 117 и Верхнеленской – 96%. Лидерами темпа роста по ЗН в Приленской зоне являются Мегино-Кангаласский (158%), Жиганский (123%) и Хангаласский (120%) районы. У мужчин максимальный темп роста заболеваемости ЗН отмечается в Жиганском районе (175%), у женщин – в Мегино-Кангаласском районе (154%) (табл. 2).

В РФ в 2010 г. было выявлено 18,7 тыс. больных с впервые установленным диагнозом рак почки, что составило 3,6% от числа всех ЗН, зарегистрированных в том же году. За период с 2001 по 2010 г. значительным был прирост частоты заболеваемости раком почки как у мужского (с 3,6 до 4,3%), так и женского (с 2,6 до 3,0%) населения. В 2010 г. «грубый» показатель заболеваемости всего населения составил 13,2 на 100 тыс. населения, что на 36,1% выше уровня 2001 г. (10,2), в т.ч. у мужчин – 15,7, у женщин – 11,1^{0/10000}. Уровни стандартизованных показателей заболеваемости составили для мужского и женского населения 12,1 и 6,6^{0/10000} соответственно, а среднегодовой темп прироста – 3,1 и 2,1% соответственно. Максимумы заболеваемости приходятся на воз-

Таблица 2

Динамика показателей заболеваемости ЗН населения Приленской зоны по пятилетним периодам (на 100 тыс. населения)

Территории		Оба пола			Мужчины			Женщины			
Зона (подзона)	Район	2001- 2005	2011- 2015	темп роста	2001- 2005	2011- 2015	темп роста	2001- 2005	2011- 2015	темп роста	
Приленская зона	А-Нижнеленская	Булунский	168,5	135,4	0,80	136,0	100,7	0,74	203,7	173,5	0,85
		Жиганский	201,8	248,4	1,23	163,3	286,8	1,75	238,6	211,4	0,89
	Среднеленская	Горный	147,2	146,7	1,00	150,3	158,9	1,06	144,3	135,1	0,94
		Кобяйский	198,1	177,4	0,90	208,2	168,0	0,81	188,2	186,3	0,99
		М.-Кангаласский	175,6	227,7	1,58	168,2	273,3	1,62	183,6	283,1	1,54
		Намский	145,7	176,0	1,21	158,5	179,4	1,13	133,8	172,9	1,29
		Хангаласский	189,1	227,7	1,20	215,3	253,7	1,18	164,1	202,6	1,23
		Якутский	214,5	243,5	1,14	215,9	234,4	1,09	213,3	251,8	1,18
	В-Верхнеленская	Ленский	252,9	207,6	0,82	260,6	187,2	0,72	245,1	228,0	0,93
		Олекминский	243,6	265,0	1,09	276,0	279,5	1,01	211,8	250,7	1,18

Таблица 3

Сравнительная характеристика ежегодных показателей химического состава воды территорий Приленской зоны за 1979-1985 гг.

Химическое вещество	Всего в Приленской зоне	В т.ч. подзоны:			Соотношение показателей	
		А - Нижнеленская	Б - Среднеленская	В - Верхнеленская	А : В	А : Б
Взвешенные в-ва	15,1	5,9	12,8	25,8	4,4:1,0	2,2:1,0
Прозрачность	61,7	17,2	70,2	80,5	4,7:1,0	4,1:1,0
РН	7,26	7,38	7,29	7,11	1,0:1,0	1,0:1,0
Углекислый газ	9,4	3,4	12,1	10,7	3,1:1,0	13,6:1,0
Кислород (O ₂)	10,1	11,6	9,2	10,0	0,9:1,0	0,8:1,0
Биохроматн. окис-сть	34,7	8,7	43,7	49,9	5,7:1,0	5,0:1,0
БПК ₅	1,93	1,74	2,01	2,03	1,2:1,0	1,2:1,0
Цветность	35,0	22,8	40,3	38,4	1,7:1,0	1,8:1,0
Нефтепродукты	0,191	0,062	0,19	0,22	3,5:1,0	3,1:1,0
Фенолы	0,006	0,002	0,004	0,008	4,0:1,0	2,0:1,0
СПАВ	0,044	0,022	0,049	0,043	2,0:1,0	2,2:1,0
N аммонийный	0,13	0,1	0,17	0,1	1,0:1,0	1,7:1,0
N нитритный	0,06	0,02	0,07	0,05	3,1:1,0	4,4:1,0
N нитратный	0,02	0,05	0,02	0,01	0,2:1,0	0,4:1,0
N общий	0,27	0,29	0,33	0,21	0,7:1,0	1,1:1,0
Р- минер.	0,032	0,005	0,066	0,018	3,6:1,0	13,2:1,0
Р- общий	0,051	0,011	0,091	0,037	3,4:1,0	8,3:1,0
Железо	0,15	0,35	0,16	0,13	0,4:1,0	0,5:1,0
Кремний	2,3	1,4	2,8	2,6	1,9:1,0	2,0:1,0
Медь	2,6	5,3	2,8	2,2	0,4:1,0	0,5:1,0
Цинк	12,3	14,1	11,9	12,0	0,9:1,0	0,8:1,0
Карбонат (HCO ₃ ⁻)	75,3	61,8	86,9	82,3	1,3:1,0	1,4:1,0
Сульфаты	33,1	21,5	35,7	39,4	1,8:1,0	1,7:1,0
Хлориды	63,76	23,29	71,17	60,1	2,6:1,0	3,1:1,0
Кальций	32,32	19,16	33,13	35,84	1,9:1,0	1,7:1,0
Магний	9,32	4,54	9,57	9,64	2,1:1,0	2,1:1,0
Минерализация	276,0	132,4	271,3	297	2,2:1,0	2,0:1,0
Жесткость	1,88	1,33	2,16	2,06	1,5:1,0	1,6:1,0

растную группу 70 лет и старше [3, 4].

За период 2001-2015 гг. в Приленской зоне общее число больных, взятых на учет с впервые в жизни установленным диагнозом ЗН, составило 5953 пациента, из них у 467 пациентов был выставлен рак органов мочевыделительной системы, что составило 7,8% от общего числа зарегистрированных больных и 18,8 на 100 тыс. населения. Наиболее поражаемую группу у обеих популяций сформировали лица старше 50 лет (73,6%). В возрасте от 0 до 14 лет было 29 детей, на долю которых приходится в среднем в год около 0,1% случаев заболеваемости раком почки в республике (в РФ в 2010 г. – 0,97%). Активный рост заболеваемости отмечается, начиная с 40-49 лет, достигая максимума (33,8) в возрастной группе 50-59 лет, за счет высокого роста частоты заболеваемости как у мужчин (38,5%), так и у женщин (30,8%). За анализируемый период консолидированные показатели заболеваемости раком мочевыделительной системы имели тенденцию к росту (с 18,0 до 22,7^{0/10000}) со средним годовым темпом прироста 4,75%. Так, среди 10 административных территорий, расположенных вдоль р. Лена, наиболее высоким среднегодовым темпом прироста заболеваемости выделяется Верхнеленская подзона 23,9% (с 7,6 до 22,2^{0/10000}), где развиты отрасли газа, нефтедобывающей промышленности, за ним следуют Среднеленская (сельское хозяйство) – 3,05% (соответственно с 19,8 до 23,0^{0/10000}) и Нижнеленская подзоны – 1,45% (с 14,7 до 15,8^{0/10000}).

Одной из ключевых задач онко-эпидемиологических исследований является выявление факторов риска, имеющих значение в формировании высоких показателей заболеваемости населения раком органов мочевыделительной системы в некоторых выборочно взятых климатогеографических зонах территории Якутии. Анализ ежегодных показателей химического состава воды территорий Приленской зоны за 1979-1985 гг. свидетельствует о существенной мозаичности гидрохимической характеристики водной среды подзон р. Лена (табл.3).

Среди выделенных медико-географических территорий по уровню загрязненности водной среды выделяется Верхнеленская подзона, относящаяся к территориям интенсивного промышленного освоения с привлечением для работы специалистов-вахтовиков, где преимущественно развита инфраструктура алмазо-, нефти-, газодобычи. На территориях Верхней

Лены, входящих в состав Иркутской области (Витим, Усть-Кут), располагается база Ленского пароходства, являющегося одним из ведущих транграничных загрязнителей р. Лена. Так, в зоне верхнего течения р. Лена (подзона Южной Якутии) показатели бихроматной окисляемости, содержания взвешенных веществ и фенола превышают в 4 и более раз показатели нижнего течения (Арктическая подзона) р. Лена. От 3 до 4 раз превышали показатели загрязненности нефтепродуктами, минеральным и общим фосфором, водорастворимым CO₂ и нитридным азотом. От 2 до 3 раз превышали содержание хлоридов, общей минерализации, магния, синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) и от 1,2 - 2 раз было выше содержание кремния, кальция, сульфатов, карбонатов (HCO₃⁻) и показатели биохимической потребляемости кислорода за 5 сут (БПК₅). Обнаружено относительно

низкое содержание цинка, водорастворимого кислорода (O₂), железа и меди.

Проведенный нами корреляционный анализ заболеваемости населения ЗН органов мочевыделительной системы (2011 и 2015 гг.) с гидрохимическими факторами по подзонам Приленской зоны (1979-1985 гг.) выявил наличие сильных прямых связей (на уровне p≤0,01) с уровнем хлоридов (r=0,996; p=0,004; ст.св.=4) и СПАВ (r=0,997; p=0,007; ст.св.=4). Также выявлены корреляционные связи средней силы (на уровне p≤0,05) с уровнем нитритов (r=0,972; p=0,028; ст.св.=4), магния (r=0,983; p=0,017; ст.св.=4); прозрачности (r=0,971; p=0,029; ст.св.=4), цветности (r=0,956; p=0,044; ст.св.=4) и минерализацией (r=0,951; p=0,049; ст.св.=4) воды.

Полученные нами данные о сильной связи хлоридов с ЗН мочевыделительной связи согласуются с данными нескольких эпидемиологических ис-

следований, которые показали связь между риском рака мочевого пузыря и воздействием тригалометанов, основных побочных продуктов дезинфекции хлорированной воды, риски значительно возрастали при уровнях воздействия выше 25 мкг/л и при более чем 30-летнем воздействии хлорированной воды [12]. СПАВ привносятся в водоём в большом количестве с бытовыми сточными водами, со сточными водами промышленных предприятий, со стоками с сельхозугодий. За последние несколько лет увеличилось количество данных о возможных связях между содержанием нитратов в питьевой воде и риском развития рака. N-нитрозосоединения предположительно являются канцерогенами мочевого пузыря человека [10]. Оценивая роль отдельных гидрохимических факторов среды на возникновение рака мочевыделительной системы, можно отметить, что под воздействием факторов, оказывающих нередко разнонаправленное влияние на гомеостаз, возникают различные патофизиологические, патоморфологические изменения, приводящие к хронизации болезней, считающихся «преканцерогенными состояниями».

Заключение. Результаты проведенного анализа свидетельствуют о том, что Якутия относится к территориям с довольно выраженной контрастностью по уровню заболеваемости раком ор-

ганов мочевыделительной системы. Можно допустить, что территориальная вариабельность числа лиц, заболевших раком органов мочевыделительной системы органов, вполне может быть отражением корреляции уровня заболеваемости как с экзогенными, так и эндогенными «факторами риска».

Литература

1. Давыдов М.И. Онкология. Клинические рекомендации / М.И. Давыдов, А.В. Петровский. - М., 2018. - 976 с.
Davydov M.I. Oncology. Clinical guidelines / M.I. Davydov, A.V. Petrovsky. - Moscow, 2018; 976 p.
2. Иванов П.М. Гидросфера и злокачественные новообразования в Якутии / П.М. Иванов, А.Ф. Абрамов, Л.Н. Афанасьева. - Якутск: Offset, 2020. - 212 с.
Ivanov P.M., Hydrosphere and malignant neoplasms in Yakutia / P.M. Ivanov, A.F. Abramov, L.N. Afanasieva. - Yakutsk: Offset, 2020. - 212 p.
3. Лаптева Н.И. Экологическое состояние территории России / Н.И. Лаптева; под ред. С.А. Ушакова, Каца. - М.: Академия, 2001. - С. 20-25.
Lapteva N.I., Ecological state of the territory of Russia [under the editorship of S.A. Ushakov, Ya.G. Kats]. - M.: Academy, 2001. - P. 20-25.
4. Чиссов В.И. Злокачественные новообразования в России в 2010 г. (Заболеваемость и смертность) / В.И. Чиссов, В.В. Старинский, Г.В. Петрова. - М.: ФГБУ «МНИОИ им. П.А. Герцена» Минздравсоц развития России, 2012. - 260 с.
Chissov V.I. Malignant neoplasms in Russia in 2010 (morbidity and mortality) / V.I. Chissov, V.V. Starinsky, G.V. Petrova. - M.: FSBI P.A. Herzen

National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health and Social Development of Russia. 2012. - 260 p.

5. Чиссов В.И. Злокачественные новообразования в России в 2006 году (заболеваемость, смертность) / под ред. В.И. Чиссова, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. - М.: ФГУ МНИОИ им. П.А. Герцена Росздрав, 2007. - 252 с.

Chissov V.I. Malignant neoplasms in Russia in 2006 (morbidity, mortality) / ed. V.I. Chissov, V.V. Starinsky, G.V. Petrova. - M: P.A. Herzen National Medical Research Radiological Centre, 2007. - 252 p.

6. Drinking water source and chlorination by-products. II. Risk of colon and rectal cancers / M E Hildesheim M, Cantor K, Lynch C [et al.] // Epidemiology. 1998; 9(1):29-35.

7. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries / Bray F., Ferlay J., Soerjomataram I. [et al.] CA Cancer J. Clin. 2018;68: 394-424. doi: 10.3322/caac.21492.

8. Global Cancer Observatory: Cancer Today. International Agency for Research on Cancer / Ferlay J., Ervik M., Lam F.[et al.]. Lyon, France: 2018. [(accessed on 10 January 2020)].

9. Ingested nitrate and nitrite and bladder cancer in Northern New England / Barry K, Jones R, Cantor K [et al.] Epidemiology. 2020 Jan; 31(1): 136-144.

10. Mushtaq J., Thurairaja R., Nair R. Bladder Cancer. Surgery. 2019; 37:529-537. doi: 10.1016/j.mpsur.2019.07.003.

11. Water disinfection by-products and bladder cancer: is there a European specificity? A pooled and meta-analysis of European case-control studies / Costet N., Villanueva C., Jaakkola J. [et al.]. Occup Environ Med. 2011; 68(5):379-85. doi: 10.1136/oem.2010.062703.

12. Yaxley JP. Urinary tract cancers: An overview for general practice / J Family Med Prim Care. 2016 Jul-Sep; 5(3): 533-538. doi: 10.4103/2249-4863.197258.

Л.Д. Олесова, А.И. Яковлева, Е.Д. Охлопкова,
С.И. Софронова, Т.Е. Попова, А.Н. Романова

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ НАСЕЛЕНИЯ В ЗОНЕ ПОВЫШЕННОЙ ЕСТЕСТВЕННОЙ РАДИОАКТИВНОСТИ

DOI 10.25789/YMJ.2022.80.16

УДК 612.017.546.296

Якутский научный центр комплексных медицинских проблем: **ОЛЕСОВА Любовь Дыгиновна** – к.б.н., в.н.с.-руковод. лаб., oles59@mail.ru, **ЯКОВЛЕВА Александра Ивановна** – н.с., sashyak@mail.ru, **ОХЛОПКОВА Елена Дмитриевна** – к.б.н., в.н.с.-руковод. лаб., elena_ohlopkova@mail.ru, **СОФРОНОВА Саргылана Ивановна** – к.м.н., гл.н.с.-руковод. отдела, sara2208@mail.ru, **ПОПОВА Татьяна Егоровна** – д.м.н., зам. директора по научной работе, tata2504@yandex.ru, **РОМАНОВА Анна Николаевна** – д.м.н., директор, ranik@mail.ru.

Проведенный лабораторный анализ основных параметров крови населения, проживающего на территории с неблагоприятной естественной радиоактивностью ^{222}Rn , выявил у населения Алданского района изменения биохимического спектра сыворотки крови, указывающего на наличие признаков дизадаптации. Частота изменений липидного профиля сопряжена с гендерной принадлежностью и курением. Сдвиг липидного обмена в сторону атерогенности более выражен у мужчин за счет увеличения атерогенных фракций липидов в крови, подверженных перекисному окислению, и понижения уровня антиатерогенной фракции липидов. Сдвиг метаболических потоков в сторону катаболизма, активация гликолиза, дислипидемия указывают на напряжение углеводного и липидного метаболизма, что является признаком дизадаптации организма и риском развития экологически обусловленных заболеваний, в том числе новообразований.

Ключевые слова: радон, метаболизм, липиды, углеводы, дизадаптация.

The laboratory analysis of the main parameters of the blood of the population living in the territory with unfavorable natural radioactivity of ^{222}Rn revealed some changes in the biochemical spectrum of blood serum in the population of the Aldan region, indicating the presence of signs of disadaptation. The frequency of lipid profile changes is associated with gender and smoking. The shift of lipid metabolism towards atherogenicity is more pronounced in men due to an increase in the atherogenic fractions of lipids in the blood that are susceptible to peroxidation and a decrease