

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

DOI 10.26163/RAEN.2021.55.25.013
УДК 57.04:61

T.P. Loginova, S.A. Yushkov, E.R. Boiko

IMPACT OF TECHNOGENIC POLLUTION FACTORS ON HEALTH OF EUROPEAN NORTH RESIDENTS

Tatyana Loginova – researcher, the Department of Environmental and Medical Physiology, Institute of Physiology, Komi Science Centre, the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, PhD in Biology, Syktyvkar; **e-mail: log73tag@yandex.ru.**

Stepan Yushkov – researcher, the Department of Environmental and Medical Physiology, Institute of Physiology, Komi Science Centre, the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, PhD in Pedagogics, Syktyvkar; **e-mail: boiko60@inbox.ru.**

Evgeniy Boyko – Director, the Institute of Physiology, Komi Science Centre, the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medicine, professor, Syktyvkar; **e-mail: boiko60@inbox.ru.**

In the conditions of the North, the human body is affected by a complex of extreme natural and climate factors, which results in changes in metabolic processes and affects the state of functional systems. Industrial facilities in the Arctic often have a serious man-made impact on the fragile environment, which affects the processes in human body. We demonstrate that the influence of technogenic factors on the human body and psycho-emotional sphere is modulated by ethnic characteristics and the latitude of residents' location.

Keywords: North; man; health; technogenic impact.

T.П. Логинова, С.А. Юшков, Е.Р. Бойко

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЖИТЕЛЕЙ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА

Татьяна Петровна Логинова – научный сотрудник Отдела экологической и медицинской физиологии Института физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук ФГБУН Федерального исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук» (ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН), кандидат биологических наук, г. Сыктывкар; **e-mail: log73tag@yandex.ru.**

Степан Александрович Юшков – научный сотрудник Отдела экологической и медицинской физиологии Института физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук ФГБУН Федерального исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук» (ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН), кандидат педагогических наук, г. Сыктывкар; **e-mail: boiko60@inbox.ru.**

Евгений Рафаилович Бойко – директор Института физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук ФГБУН Федерального исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук» (ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН), доктор медицинских наук, профессор, г. Сыктывкар; **e-mail: boiko60@inbox.ru.**

В условиях Севера на организм человека воздействует комплекс экстремальных природно-климатических факторов, что вызывает перестройку обменных процессов и сказывается на состоянии функциональных систем. Промышленные объекты в Арктике оказывают зачастую серьезное техногенное воздействие на хрупкую среду обитания, что отражается на процессах жизнедеятельности организма человека. В исследовании показано, что влияние техногенных факторов на организм человека и его психоэмоциональную сферу модулируется этническими особенностями и широтой проживания северян.

Ключевые слова: Север; человек; здоровье; техногенное воздействие.

Север обладает колоссальными природными ресурсами, необходимость дальнейшего вовлечения которых в хозяйственный оборот не вызывает сомнений. Вместе с тем, также очевидно и то, что единственно верным и приемлемым критерием в данном процессе в XXI в. является двуединый принцип природо- и народосбережения современного Циркумполярного мира. Процесс освоения северных территорий сопровождался сложными социально-демографическими процессами, в результате чего в настоящее время на Севере совместно проживают группы населения, характеризующиеся различной степенью адаптированности к этим условиям. Связано это с тем, что целый комплекс экстремальных природно-климатических факторов, воздействуя на организм человека, вызывает перестройку целого ряда обменных процессов и сказывается на состоянии функциональных систем [1]. Современное состояние и перспективы развития территорий Севера связываются с их промышленным освоением. В этой связи исключительное значение приобретают вопросы сохранения традиционной культуры коренных северян, неотъемлемой частью которой являются традиционные способы ведения промыслового хозяйства – оленеводство, рыболовство, охота, сбор и переработка дикоросов. Таким образом, вопросы этнической экологии проживающих на Севере довольно многочисленных групп коренного населения нуждаются не только в сохранении, но и пристальном изучении с позиций экологической физиологии. Оценивая существующую литературу по рассматриваемой проблеме следует принять во внимание, что в других Арктических странах ситуация с населением отличается от российской. В Северной Америке и Гренландии на Севере живут либо аборигены, либо минимальное число мигрантов, и там нет такого переплетения мест проживания этих групп населения. Скандинавский Север более близок к российскому Северу по структуре уроженцев, но там нет такого количества профессиональных мигрантов и значительно лучше организованы вопросы социального обеспечения здоровья

населения. Также в Скандинавии сложно говорить об отдаленности поселений и их «изолированности». В целом не менее 80% населения Севера живут в России, в том числе в изолированных населенных пунктах – в постоянных и вахтовых поселках. Важно отметить, что уже построенная и вводимая в эксплуатацию нефтегазовая инфраструктура и промышленные объекты зачастую находятся в непосредственной близости от ряда населенных пунктов, в том числе и поселков, где проживает коренное население Севера, ведущее традиционный образ жизни. В условиях Крайнего Севера элемент изоляции населенных пунктов оказывает существенное влияние на жизнедеятельность человека. У человека на Севере происходят перестройки всех видов обмена веществ и гормональной регуляции функций. Организм функционирует в более напряженном режиме, в связи с чем постепенно истощаются физиологические резервы. Отмечается сокращение репродуктивного периода (замедляется развитие растущего организма и раньше увядают половые функции у взрослых), ускоряется возрастное изменение многих физиологических функций, наблюдается преждевременное старение организма, в результате чего уменьшается продолжительность жизни. На Крайнем Севере, по сравнению со средней полосой России, повышены заболеваемость и смертность населения. Чаще встречаются заболевания сердечно-сосудистой системы вследствие нарушения липидного обмена [4], органов дыхания, костно-мышечной и нервной систем, органов пищеварения. У работающих в Заполярье, как правило, выше профессиональная заболеваемость и заболеваемость с временной утратой трудоспособности.

Возникновение нового потенциально опасного высокотехнологичного промышленного объекта может оказать существенное влияние в этих условиях на показатели образа жизни и, соответственно, на психоэмоциональную сферу жителей этих изолированных населенных пунктов и показатели здоровья. Особое значение в этих условиях может иметь тот факт, что значительная часть постоянного населе-

ния Крайнего Севера – уроженцы Севера – ведут натуральный или традиционный образ жизни.

Республики Коми – Арктический субъект России, и доминирующее положение в ее экономике занимает топливно-энергетический комплекс. По уровню добычи нефти Республика Коми находится на 9 месте среди 12 основных нефтедобывающих регионов России. Добыча нефти сосредоточена в северных районах республики, и она играет главную роль в экономическом развитии региона. Усинский район является центром нефтедобычи в Республике Коми. В этом районе в 1994 г. произошел самый крупный разлив нефти на суше за всю историю добычи нефти, что привело к загрязнению окружающей среды на огромной территории и к тому, что местные жители напрямую столкнувшись с последствиями аварии, начали понимать, какое негативное влияние может оказывать нефтедобыча на природу, среду их обитания, на их жизнь в целом и на здоровье в частности. В настоящее время особую актуальность в обеспечении экономической безопасности России приобретает строительство новых веток газопроводов – в том числе на европейском Севере России начинающееся с территорий Ямало-Ненецкого АО и продолжающееся на территории Республики Коми.

Возникновение нового потенциально опасного высокотехнологичного промышленного объекта может оказать существенное влияние в этих условиях на образ жизни, психоэмоциональную сферу и показатели здоровья жителей этих изолированных населенных пунктов, значительная часть которых ведет натуральный или традиционный образ жизни. В этих условиях особое значение приобретает оценка психоэмоционального статуса населения и определение техногенного стрессирующего вклада в условиях введения в условиях эксплуатации такого рода промышленных объектов.

Цель нашей работы – определить воздействие техногенного загрязнения на различные сферы жизни населения и влияние изменений в окружающей среде

на здоровье людей на Европейском Севере России, в том числе долгосрочное влияние на здоровье населения нефтепродуктов и разливов нефти (на примере последствий катастрофы 1994 г. в Усинске) и сравнение данных загрязненных районов с условно «чистыми» районами Республики Коми.

Объекты и методы исследования

На первом этапе изучали влияние отдаленных последствий нефтяных разливов на здоровье северян. Были обследованы четыре группы жителей европейского Севера. Первые две группы составили жители Усинского района (село Усть-Уса и село Мутный Материк). Данные районы можно отнести к «условно загрязненным», поскольку оба населенных пункта наиболее пострадали от разлива нефти в 1994 г. (Мутный Материк немного меньше, т.к. расположен дальше от центра разлива). Третью и четвертую группы составляли жители села Сизябск (Ижемский р-н) и села Петрунь (Интинский р-н), как оседлые, так и ведущие кочевой образ жизни (оленеводы). В данных районах не ведется добыча нефти, поэтому их можно отнести к «условно чистым» районам.

Изучение субъективной оценки психосоматического здоровья проводилось с помощью анкеты, разработанной в НИИ геронтологии г. Киева – анкета СОЗ. Данный опросник основан на достоверной зависимости между субъективной оценкой здоровья и многими объективными показателями состояния организма. Анкета состоит из 29 вопросов, касающихся отношения испытуемого к собственному здоровью. После заполнения анкеты подсчитывалось (в %) количество неблагоприятных ответов. Также с помощью данного теста можно оценить частоту симптоматических жалоб обследуемых. Кроме того, был использован опросник «Здоровье человека в Республике Коми», разработанный нами совместно с коллегами из университета Tromsø (Norway) для оценки населением Севера экологических проблем на территориях техногенного воздействия.

На втором этапе работ нами проведена оценка постоянно действующего

фактора загрязнения на состояние здоровья северян. Было проведено анкетирование жителей двух районов Республики Коми (Ижемский район и Эжвинский район г. Сыктывкара) с использованием опросника «The Barcom question naire» разработанного с нашим участием для оценки техногенного воздействия на организм человека на Севере.

Ижемский район можно отнести к условно экологически чистым районам республики Коми, т.к. на территории района нефтяные разработки проводятся лишь точечно. Эжвинский район г. Сыктывкара отнесли к «условно загрязненным», поскольку непосредственно на территории Эжвинского района расположено одно из крупнейших в Европе лесоперерабатывающих предприятий – ОАО «Монди Сыктывкарский ЛПК» (ЛПК), специализирующееся на выпуске офисной и офсетной бумаг и занимающее более 40% процентов рынка в России и СНГ. Данное целлюлозоперерабатывающее производство характеризуется выбросом в атмосферу серных соединений, в том числе сероводорода, метилмеркаптана, диметилсульфида, бензапирена.

Количество принявших участие в обследовании лиц, их средний возраст и половая принадлежность приведены в таблице.

Для статистической обработки полученных данных использовали программы «Microsoft Excel», «STATISTIKA» v.6 и «Biostat». Вычисляли средние значения показателей в обследованной группе, стандартное отклонение и ошибку для характеристики вариабельности изучаемого параметра. Значения асимметрии и эксцесса для определения характера распределения данных (нормальное, или асим-

метричное) вычисляли с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Для определения достоверности различий качественных показателей был использован F-критерий Фишера [2].

Результаты исследования и их об- суждение

I этап. Проживание в условиях относительной изолированности поселков Усинского района приводит к определенным экономическим проблемам, основной из которых является отсутствие рабочих мест. Данный факт приводит к тому, что основным источником питания для большинства местных жителей является охота, рыбалка, ведение естественного хозяйства (в основном, выращивание картофеля), заготовка в короткий летний период грибов и ягод. В интервью местные жители отмечали, что после аварии произошло снижение потребления ими рыбных продуктов, мяса диких животных и растительной пищи из-за их низкого качества и резкого сокращения как численности рыбы в реках и животных в лесах, так и количества грибных и ягодных мест. Результаты интервью жителей сел Усть-Уса и Мутный Материк (Усинский район) показали, что разливы нефти оказывают влияние на жизнедеятельность жителей районов Республики Коми, в которых ведется добыча нефти и газа. Местные жители проявили и положительное и отрицательное отношение к развитию нефтедобывающей отрасли в районе своего проживания. Основным доводом «за» являлась возможность трудоустройства, хотя многие респонденты указывали на то, что для сельских жителей эта возможность более ограничена, чем для городских. Основными негативными последствиями разработки и добычи нефти местные жи-

Численность и возраст обследованных респондентов(X±SD)

Населенный пункт	n= общее	Средний возраст	n= мужчины	Средний возраст	n= женщины	Средний возраст
Усть-Уса	61	44.9±1.5	30	44.5±2.3	31	45.3±2.1
Мутный Материк	41	39.8±1.8	13	34.1±2.8	28	54.6±1.8
Сизябск	32	35.5±2.0	16	36.5±3.2	16	34.1±2.7
Петрунь	42	41±1.7	19	40.9±9.7	23	41.1±8.8
Ижемский р-н	382	42±0.9	114	40±1.6	268	43±1.0
Эжвинский р-н г. Сыктывкара	404	37±0.8	102	34±1.4	302	38±0.9

тели указывали негативное влияние частых разливов нефти на окружающую среду, ухудшение экологии и проблемы со здоровьем у взрослого и детского населения. В качестве примеров приводились следующие аргументы: снижение количества рыбы в реке и ухудшение ее качества; исчезновение дичи и резкое уменьшение количества грибов и ягод в лесу; снижение урожая и качества картофеля. В качестве примеров влияния на здоровье жителями указывалось возросшее количество людей с онкозаболеваниями, заболеваниями респираторной системы и увеличением случаев аллергических реакций как у детей, так и у взрослых.

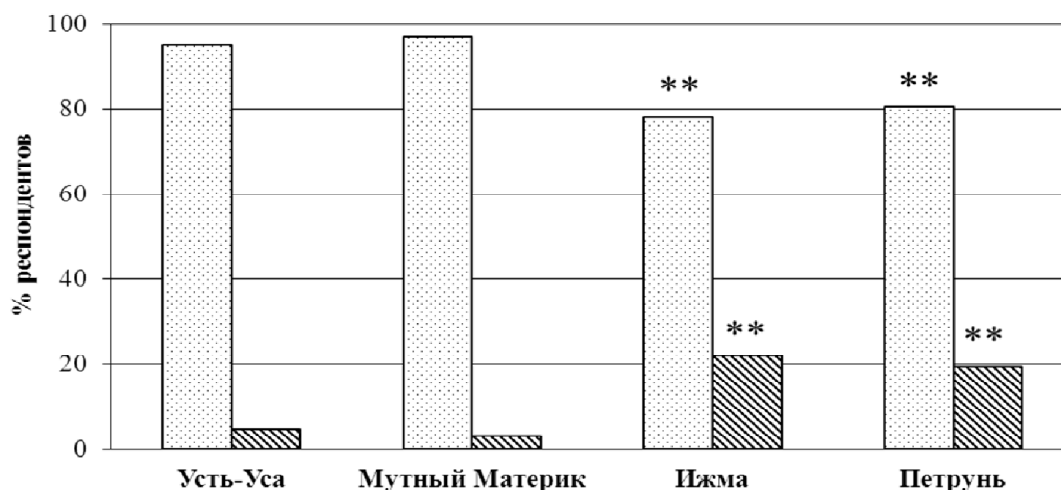
При опросе жителей условно «чистых» районов мы столкнулись с двояким мнением относительно влияния нефтегазовой промышленности на регион проживания. Мнения разделились, поскольку оседлые жители не сталкивались и не сталкиваются с последствиями нефтяных разработок в месте проживания. С одной стороны, они понимают, что разливы нефти могут ухудшать экологическую обстановку, с другой стороны, эта тема для них не является актуальной, поскольку в районе их проживания нефтегазовая добыча не ведется. Как говорилось ранее, нами были обследованы не только жители, постоянно проживающие в данных поселках, но и люди, большую часть года ведущие кочевой образ жизни в тундре и занимающиеся оленеводством. Именно эти респонденты говорили о том, что уже сталкивались с проблемами разливов нефти в тундре, поскольку часть маршрутов прогона оленьих стад проходит вдоль нефтепровода «Харьяга–Усинск». По наблюдениям оленеводов качество ягеля на отрезках, пересекающих нефтепровод, значительно ухудшилось из-за малых разливов нефти, которые, опять же, по мнению респондентов, случаются довольно часто.

Одним из интересов нашего исследования было выяснить социальную ответственность и интерес к проблемам экологии, поскольку жители малых городов России и особенно сельской местности достаточно пассивны в своих социальных

и политических позициях. При интервьюировании был задан вопрос относительно актуальности и важности загрязнения окружающей среды, кроме того, мы попросили дать оценку загрязненности местности проживания. Надо отметить, что все респонденты проявили высокую заинтересованность в вопросах загрязнения окружающей среды. И тем ни менее, жители условно «грязных» районов были значимо ($p < 0.01$) категоричны в данном вопросе, чем жители условно «чистых» поселков (рис. 1).

При оценке уровня загрязнения района проживания были получены следующие результаты. Более 55% жителей поселка Усть-Уса, наиболее пострадавшего во время экологической катастрофы 1994 г., до сих пор считают, что местность проживания является сильно загрязненной, что статистически значимо отличается от результатов, полученных в других поселках ($p < 0.001$) (с. Мутный Материк – 18%, с. Ижма – 9% и с. Петрунь – 8%, соответственно). К средней степени загрязнения свой район проживания отнесли 70% жителей Мутного Материка, 43% – села Усть-Уса, 28% респондентов в Ижме и 50% – в поселке Петрунь. Более 60% жителей Ижмы, принимавших участие в исследовании, дали достоверно ($p < 0.05$) высокую оценку экологическому состоянию района проживания относительно других районов.

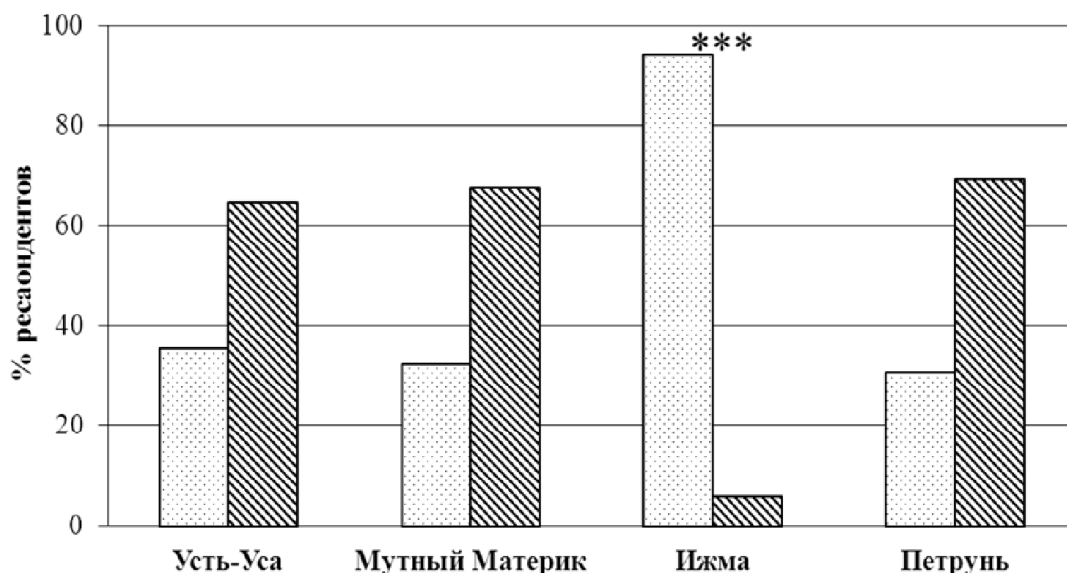
Из объяснений респондентов во время интервью, именно хорошая экологическая обстановка в Ижемском районе и относительно стабильная экономическая составляющая стали причинами, по которым около 95% родителей ответили, что хотят, чтобы их дети остались жить на малой родине (рис. 2). Относительно других групп обследования можно отметить, что более 65% родителей пожелали, чтобы их дети переехали жить в другие регионы Республики Коми или за ее пределы. В то же время, если в загрязненном районе поселка Усть-Уса именно экологический фактор был решающим в выборе родителей, то в поселке Мутный Материк, также относящемся к условно «грязному» району, родители называли уже три причины:



□ Считаю тему загрязнения окружающей среды важной ▨ Есть более важные проблемы

Рис. 1. Отношение к вопросу загрязнения окружающей среды жителей условно «грязных» и условно «чистых» населенных пунктов Республики Коми, Россия.

Примечание: статистически значимые различия относительно поселков Усть-Уса и Мутный Материк $**p < 0.01$



□ Хочу, чтобы дети остались в селе ▨ Хочу, чтобы дети уехали и жили в другом месте

Рис. 2. Ответы родителей различных населенных пунктов Коми на вопрос «Желаете ли Вы, чтобы ваши дети остались жить в месте вашего проживания или чтобы уехали в другое место?»

1) неблагоприятная экологическая обстановка; 2) территориальная изолированность; 3) сложная экономическая обстановка (отсутствие рабочих мест). В условно «чистом» поселке Петрунь около 70% родителей изъявили желание, чтобы их дети жили за пределами малой родины. В первую очередь ими высказывались опасения относительно будущего детей в связи с невозможностью получения хо-

рошего образования и затем работы.

По результатам теста субъективной оценки здоровья было выявлено, что в «грязных» районах обследуемые оценивали свое здоровье статистически значительно ниже, чем в «чистых» районах. Более 78% обследуемых в селе Усть-Уса, который наиболее сильно пострадал при разливе нефти в 1994 г., оценили уровень своего здоровья как «плохое». В селе Мутный

Материк, расположенном в удалении от места разлива, этот процент несколько ниже, чем в Усть-Усе (73%), но также достаточно высок относительно «чистых» районов. Результаты, полученные в «условно чистых» районах, резко контрастировали с результатами «условно загрязненных» районов. В поселках Сизябск и Петрунь процент респондентов, оценивших свое здоровье как «плохое», составил 44% и 48% соответственно. Были выявлены статистически значимые различия показателя «плохого» самочувствия жителей села Усть-Уса относительно показателей в селах Сизябск и Петрунь ($p < 0,001$) и села Мутный Материк относительно показателей в селах Сизябск и Петрунь ($p < 0,01$). Во всех обследованных группах женщины оценили уровень своего здоровья статистически значимо ниже, чем мужчины. При этом динамика распределения кластеров осталась прежней, т.е. в «грязных» районах процент лиц, оценивших свое здоровье как «плохое», выше, чем в «чистых» районах как у мужчин, так и у женщин.

По частоте симптоматичных жалоб в «условно загрязненных» селах чаще встречались проблемы психоневрологического характера, такие как: головные боли, головокружение, ухудшение памяти, снижение уровня внимания, различные нарушения сна и высокий уровень тревожности. Кроме того, более 60% обследованных жителей данных сел отмечали у себя снижение зрения. На одышку при ходьбе жаловались около 60% респондентов. Был отмечен очень высокий процент обследованных лиц с проблемами опорно-двигательного аппарата, такими как боли в спине и суставах, причем в Усть-Усе процент лиц с этими жалобами превышал 70%. Надо отметить, что в целом по симптоматичным жалобам, озвученным в нашем исследовании респондентами, «лидировало» село Усть-Уса, которое наиболее сильно пострадало во время разлива нефти в 1994 г.

II этап. При сравнении воздействия действующего фактора загрязнения на условия проживания жители Эжвинского и Ижемского районов в целом озабочены

проблемами загрязнения окружающей среды. Жители Эжвы отнесли район своего проживания к «условно загрязненным», в то время как ижемцы, несмотря на жалобы, связанные с бытовыми отходами, говорили, что их район является относительно чистым в сравнении с более индустриально развитыми регионами Республики Коми.

В более экологически благоприятном Ижемском районе выявлены гендерные различия в оценке состояния здоровья: женщины чаще жаловались на проблемы со здоровьем. В «условно загрязненном» Эжвинском районе около половины и мужчин и женщин оценивали свое состояние здоровья как «плохое». Можно отметить, что, в целом, женщины были более заинтересованы и принимали более активное участие в интервьюировании, чем мужчины.

Несмотря на различия в экологической обстановке районов более 70% опрошенных жителей как Ижемского, так и Эжвинского района обеспокоены проблемой загрязнения окружающей среды. При этом женщин проблемы загрязнения волнуют значимо больше: вариант «очень сильно» выбрало 34% жительниц Эжвинского района и 45% ижемок, тогда как у мужчин, соответственно, 22% и 28% ($p < 0,01$ и $p < 0,001$). Кроме того, если между мужчинами районные различия носили характер тенденции, то между женщинами Эжвы и Ижмы различия были статистически значимы (рис. 3).

Самой большой проблемой окружающей среды в районе своего проживания жители Ижмы отметили загрязнение села технически-бытовыми отходами, на это указали 41% опрошенных. Тем не менее, обеспокоенность уровнем загрязнения абсолютно никак не повлияла на 33% жителей Ижемского и 26% Эжвинского районов в отношении времени нахождения на открытом воздухе с целью отдыха. Также 31% ижемцев и 24% эжвинцев отрицали влияние обеспокоенности загрязнением на сбор местной продукции (включая охоту и рыбалку). Возможно, это связано с тем, что экономико-социальные проблемы в большей степени беспо-

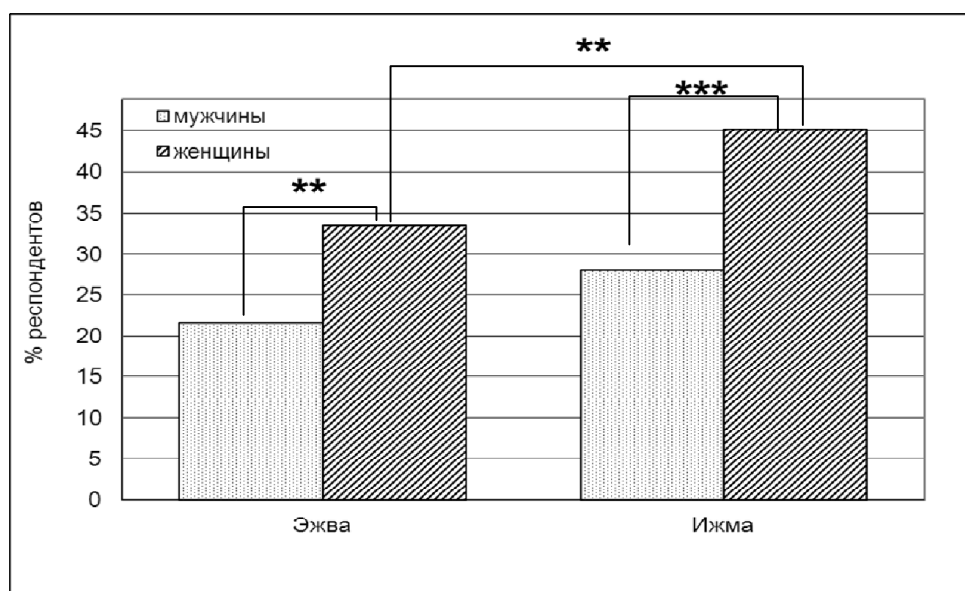


Рис. 3. Процент лиц, максимально обеспокоенных вопросом загрязнения окружающей среды

Примечание: ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

коят респондентов, чем проблемы экологии, а также с недостаточной информированностью о негативных последствиях индустрии (добывающей и перерабатывающей) на индивида и общество [3]. Вместе с тем только 20% жителей Эжвы (против 39% в Ижме) не считают ($p < 0,05$), что загрязнение в месте проживания повлияло на проблемы со здоровьем. Следует отметить, что если в Эжвинском районе гендерных различий не выявлено, то женщины Ижмы более негативно оценивают влияние загрязнения среды в районе проживания на проблемы со здоровьем ($p < 0,05$).

Таким образом, в условиях Севера наряду с природно-климатическими факторами оказывают влияние и факторы техногенной природы. Можно говорить как о непосредственном негативном влиянии, так и об отдаленных последствиях разливов нефти на здоровье населения: несмотря на отсутствие значимых отличий в социально-экономических условиях проживания, люди, непосредственно или опосредованно подвергшиеся влиянию нефтяного разлива 1994 г., оценили состояние своего здоровья значительно ниже, чем жители условно «чистых» районов Коми.

При сравнении результатов оценки действующего фактора загрязнения («The Barcom question naire») жители как услов-

но «экологически чистого», так и «экологически неблагоприятного» районов в целом озабочены проблемами загрязнения окружающей среды. Жители Эжвы отнесли район своего проживания к «условно загрязненному», в то время как ижемцы, несмотря на жалобы, связанные с бытовыми отходами, говорили, что их район является относительно чистым в сравнении с более индустриально развитыми регионами Республики Коми. Можно отметить, что в целом женщины были более заинтересованы и принимали более активное участие в интервьюировании, чем мужчины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бойко Е.Р. Физиолого-биохимические основы жизнедеятельности человека на Севере. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2005. 190 с.
2. Гланц С. Медико-биологическая статистика. М.: Практика, 1999. 459 с.
3. Loe J.S.P., Kelman I. Arctic petroleum's community impacts: local perceptions from Hammerfest, Norway // Energy Research & Social Science. 2016. № 16. P. 25–34.
4. Panin L.E. Human homeostasis in high-latitude environment // Alaska Med. 2007. № 49 (2 Suppl). P. 25–28.