

УДК 91:303.725:57.04(571.56)

ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ АДАПТАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Лозовская С.А., Косолапов А.Б., Степанько Н.Г.

ФГБУ Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток, e-mail: sngreg25@mail.ru

Разнообразные сочетания факторов окружающей среды отдельных районов арктической зоны Республики Саха (Якутия) формируют всевозможные спектры и уровни территориальных различий в структуре и уровне адаптации населения к факторам среды, заболеваемости, смертности. Все это является основанием для использования системного подхода для оценки существующего общественного здоровья, а также его прогнозирования для населения северных территорий. В связи с отсутствием в настоящее время комплексной оценки процессов адаптации населения Арктической зоны России к изменяющимся условиям внешней среды и надежных критериев, определяющих состояние здоровья северной популяции людей, предложена концептуальная модель адаптации населения к различным факторам среды и формирования уровней здоровья местных жителей. Изучение отдельных составляющих предлагаемой модели дает возможность вариаций связей в системе «популяция – окружающая среда». Проанализированы статистические материалы, результаты анкетного опроса населения и экспериментальные данные по эколого-географической, нозологической обстановке и показателям адаптации групп населения в некоторых административных образованиях северных районов Арктической зоны Республики Саха (Якутия). В целом, как показал анализ, природные, экологические и социально-экономические условия Арктической зоны Якутии весьма неоднородны. Наблюдается значительная территориальная дифференциация распространения отдельных факторов риска заболеваний населения по районам, что предопределяет значительные территориальные различия в уровнях здоровья населения различных улусов. Прогнозируя возможное течение различных заболеваний, формирующих региональные и локальные уровни здоровья населения, необходимо учитывать территориальные особенности сочетаний факторов среды, которые могут привести как к усилению, так и к ослаблению воздействия комплекса факторов на адаптацию местного населения к условиям среды обитания.

Ключевые слова: Арктическая территория, Республика Саха (Якутия), факторы окружающей среды, адаптация населения, общественное здоровье, экологическая ситуация

APPROACHES TO THE DEVELOPMENT OF A CONCEPTUAL MODEL OF POPULATION ADAPTATION FORMATION ON THE EXAMPLE OF THE REPUBLIC OF SAKA (YAKUTIA)

Lozovskaya S.A., Kosolapov A.B., Stepanko N.G.

Pacific Institute of Geography FEB RAS, Vladivostok, e-mail: sngreg25@mail.ru

Various combinations of environmental factors in certain regions of the Arctic zone of the Republic of Sakha (Yakutia) form all kinds of spectra and levels of territorial differences in the structure and level of adaptation of the population to environmental factors, morbidity, and mortality. All this is the basis for using a systematic approach to assess the existing public health, as well as its prediction for the population of the northern territories. Due to the current lack of a comprehensive assessment of the processes of adaptation of the population of the Arctic zone of Russia to changing environmental conditions and reliable criteria that determine the state of health of the northern population of people, a conceptual model of adaptation of the population to various environmental factors and the formation of health levels of local residents is proposed. The study of the individual components of the proposed model makes it possible to vary the relationships in the “population-environment” system. Statistical materials, the results of a questionnaire survey of the population and experimental data on the ecological-geographical, nosological situation and indicators of adaptation of population groups in some administrative formations of the northern regions of the Arctic zone of the Republic of Sakha (Yakutia) are analyzed. In general, as the analysis showed, the natural, ecological and socio-economic conditions of the Arctic zone of Yakutia are very heterogeneous. There is a significant territorial differentiation in the distribution of individual risk factors for diseases of the population by district, which predetermines significant territorial differences in the levels of health of the population of various uluses. Predicting the possible course of various diseases that form regional and local levels of public health, it is necessary to take into account the territorial features of combinations of environmental factors, which can lead to both strengthening and weakening of the impact of a complex of factors on the adaptation of the local population to environmental conditions.

Keywords: Arctic territory, Republic of Sakha (Yakutia), environmental factors, population adaptation, public health, ecological situation

Территория арктических районов (улусов) Республики Саха (Якутия) представляет обширную область Восточной Арктики России (ВАР). Она расположена севернее зоны экологического оптимума, частью

в Заполярье, обладает высокой уязвимостью к антропогенным воздействиям и дискомфортна для проживания населения [1]. Успешное освоение ВАР, которое будет сопровождаться активным и разнообраз-

ным природопользованием и негативным воздействием на окружающую среду (ОС) повлечет за собой нежелательные изменения в состоянии здоровья и адаптационных процессов коренного и пришлого населения в изменяющихся условиях внешней среды.

Происходящие сегодня разнообразные перемены на северных территориях проживания населения ВАР требуют всесторонней оценки как на локальном уровне, так и на уровне региона в целом, их природных, антропогенных, социально-экономических особенностей, что создает определенные проблемы из-за больших площадей и низкой заселенности территории, в силу многообразия ее природных, антропогенных, социально-экономических, этнических, инфраструктурных, социальных объектов, транспортно-логистических и иных особенностей. В настоящее время все еще недостаточно проанализированы и рассмотрены вопросы форм адаптации к происходящим природным, экологическим и социально-экономическим изменениям территории. Практически все вышеуказанные факторы и процессы исследуемой территории имеют значительно дифференцированную пространственную выраженность, что также недостаточно изучено.

Начало XXI в. характеризуется стремлением исследователей к целостному, интегральному, междисциплинарному исследованию человека и способов взаимоотношений его со средой [2, 3]. Поэтому актуальность изучения вопросов адаптации человека к реальным условиям проживания в Арктике в настоящее время резко возросла. А вопросы экспресс-диагностики напряженности адаптационных процессов, количественной оценки эффективности адаптации человека к окружающей среде стали интересовать не только медиков, но и экологов, географов, психологов и экономистов. Изучение особенностей адаптации жителей экологически неблагоприятных территорий сегодня становится важной составной частью экологического мониторинга, а типирование адаптивных портретов жителей рассматривается как одна из актуальных задач медицинской географии [4].

В связи с неблагоприятной медико-экологической обстановкой в районах ВАР и планируемым развитием территориально-хозяйственных структур на территории Республики Саха (Якутия), глобальные климатические, экологические, социально-экономические изменения в окружающей среде региона требуют комплексной оцен-

ки как его отдельных районов, так и региона в целом. Все это является основанием для использования системного подхода для оценки существующего общественного здоровья, а также его прогнозирования для населения северных территорий. Поэтому исследования в области построения концептуальной (информационной) модели формирования адаптации и здоровья населения в районах Якутии в настоящее время являются весьма актуальными.

Целью работы стали анализ и выбор методических подходов, их составляющих для формирования концептуальной модели по оценке адаптации и общественного здоровья населения в арктических районах Саха (Якутия) на различных иерархических уровнях.

Материалы и методы исследования

В основе разработки предлагаемой модели лежит изучение и анализ научных, статистических и справочных источников. Кроме этого использовались результаты полевых исследований авторов. Анализировалась информация Минприроды, Росстата, региональных органов Госстатистики, интернет-ресурсов о социально-экономической и экологической ситуациях на исследуемой территории. В процессе исследования использовались: системный подход, картографический метод, а также методики зонирования и районирования. Наряду с вышеизложенным был применен метод «РОФЭС-диагностики» с использованием аппаратного прибора. В районах, выделенных как «экологически неблагоприятные», использованы методы анкетирования и соцопроса.

При разработке «Концептуальной модели формирования адаптации и здоровья населения» использованы исследования и методы ряда авторов [5, 6]. Для исследования эколого-экономической составляющей модели предложен метод оценки производственно-природных отношений на основе ресурсной концепции по трем интегральным показателям: загрязнению водных ресурсов, атмосферного воздуха, нарушению и загрязнению земель.

Результаты исследования и их обсуждение

Методология оценки индивидуального здоровья и уровня адаптации населения, проживающего на различных территориях ВАР, сложна в связи с тем, что необходим учет множества разнообразных факторов –

условий проживания, которые носят как существующий на момент обследования, так и долговременный характер. Данное исследование предполагает учет разнообразных и разнонаправленных составляющих за значительный период времени. Начальный этап – это формирование концепции создания модели определения адаптационных свойств населения выбранной арктической территории Дальнего Востока с учетом связей и реакциями на состояние окружающей среды.

Климатические и антропоэкологические изменения мест проживания населения ВАР, происходящие в настоящее время, требуют всестороннего исследования как на региональном, так и на локальном уровнях. Вопросам изучения особенностей проживания населения на арктических территориях посвящено значительное количество научных работ [7–10], а научные медико-географические исследования встречаются крайне редко. Комплексная оценка процессов адаптации населения ВАР к изменяющимся факторам среды отсутствует, что не позволяет в полной мере сформулировать цельное представление о количественной и качественной изменчивости адаптационного профиля населения северных территорий

и не может быть положено в основу рекомендаций по применению адекватных методов повышения медико-биологической, психологической и социальной устойчивости северян.

Таким образом, отсутствие надежных критериев, определяющих состояние адаптационного потенциала и здоровья популяции, а также региональные и локальные особенности среды обитания населения Восточной Арктики обусловили необходимость создания концептуальной модели адаптации населения к факторам среды и формирования уровней здоровья местных жителей (рис. 1). В основе построения концептуальной модели формирования адаптации и здоровья населения в районах Восточной Арктики положено следующее определение: «Концептуальная модель – это структура моделируемой системы, модель предметной области, состоящей из перечня взаимосвязанных понятий, используемых для ее описания, и причинно-следственные связи, присущие системе и существенные для достижения цели моделирования вместе со свойствами и характеристиками, классификацией этих понятий, по типам, ситуациям, признакам в данной области и законов протекания процессов в ней» [5, 6].

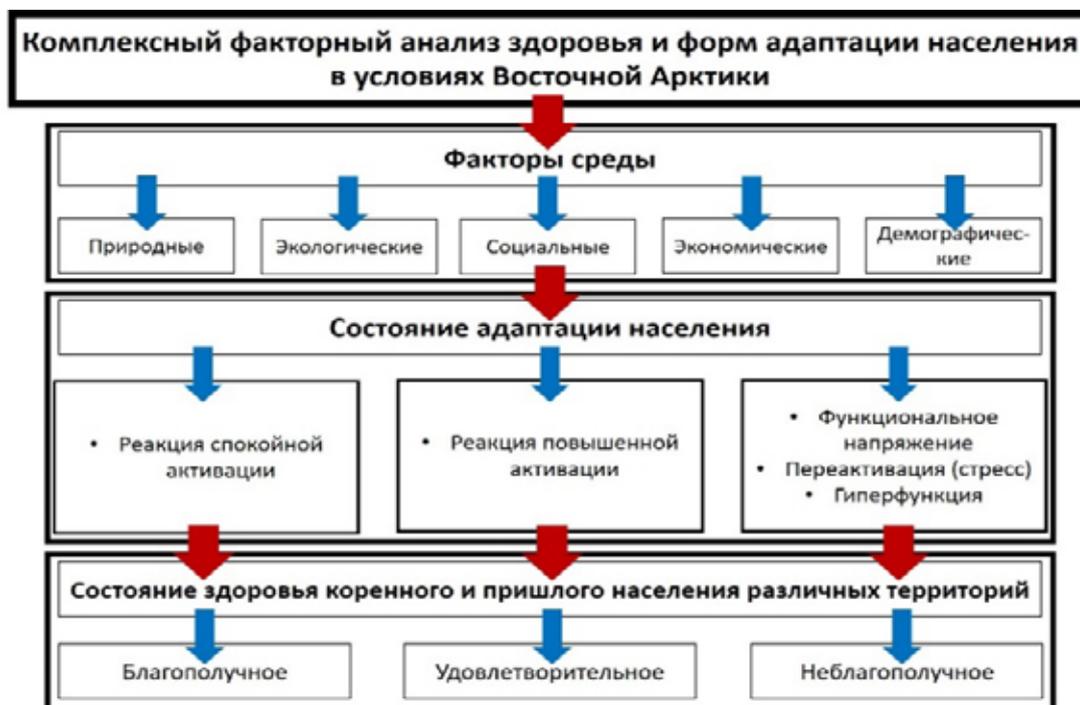


Рис. 1. Концептуальная модель комплексного факторного анализа здоровья и адаптации населения к условиям проживания на территории ВАР

При разработке модели исследования использованы два взаимозависимых источника информации о процессах адаптации человека к условиям Севера:

1) регистрируемые количественные индикаторы общественного и индивидуально-го здоровья населения;

2) фундаментальные разработки нейрофизиологии – теории стресса и общего адаптационного синдрома г. Селье в современной интерпретации [7].

Образ жизни населения выступает здесь как интегральный фактор, определяющий развитие общественного здоровья, направленного на повышение «жизненного потенциала» общества. Получение практической информации об адаптивных реакциях отдельных личностей и ее объединение в статистически однородные группы позволило ввести в научный оборот категорию «адаптивного потенциала» (АП), учитывающего гендерную, возрастную, территориальную, профессиональную, социальную или иную группировку населения [8].

Понятие АП применительно к населению различных территорий понимается нами как динамическое соответствие разной степени устойчивости медико-биологических параметров организма индивидов и совокупности неблагоприятных факторов природно-социального окружения.

Состояние здоровья населения (в том числе его адаптация) является косвенным показателем и критерием качества окружающей среды, связующим звеном в системе «человеческих факторов», с одной стороны, и природных и социальных характеристик территории – с другой.

Понятие адаптации в рамках комплексного медико-географического и социально-гигиенического исследования предполагает интеграцию биологических характеристик, факторов природной и социальной среды, образа жизни, медицинского обслуживания. Это дает нам возможность сформулировать определение общественного здоровья, в отличие от общепринятого, в следующем виде: Здоровье населения – это состояние полного социально-биологического и психического благополучия при уравновешенности адаптационных процессов с природными и социальными характеристиками территории (Методические подходы к оценке [9]).

Представленная модель включает три блока показателей (рис. 1):

блок 1 – факторы окружающей среды,

блок 2 – состояние адаптации населения,

блок 3 – состояние общественного здоровья.

В первом блоке модели перечислены основные анализируемые группы факторов внешней среды, формирующие второй блок форм и уровней адаптации населения и ведущие к приспособлению организма человека к условиям среды или к срыву адаптации и развитию патологических процессов (заболеваний). В последние годы возрастает (особенно на северных территориях) скорость процессов адаптации как пришлого, так и местного населения к меняющимся климатическим, экологическим, социально-экономическим условиям проживания.

Основными экологическими проблемами Якутии, как и многих нефте- и газосодержащих территорий [10, 11], являются загрязнение атмосферы и водных ресурсов выбросами промышленных предприятий и ЖКХ. Так, показатель суммарного загрязнения территории – один из факторов, ограничивающий хозяйственную деятельность и влияющий на здоровье населения (рис. 2).

Иммунологические нарушения здоровья жителей улусов, расположенных на берегах рек, в которые поступают сбросы отходов промышленных предприятий (золотодобыча и алмазодобыча) и предприятий ЖКХ, способствуют росту заболеваемости по широкому спектру нозологических форм, включая туберкулез, онкологическую патологию, аллергии, атеросклеротические изменения [1, 12]. Для оценки длительного воздействия на организм неблагоприятных факторов малой интенсивности нами в схему введена совокупность весьма чувствительных «антропометрических показателей»: физического развития детей, неспецифического иммунитета, содержания микроэлементов, в том числе тяжелых металлов в биологических тканях организма.

Блок 2 методологического подхода «Состояние адаптации населения» включает исследование уровней адаптации, адаптационный потенциал отдельных групп населения (местного и пришлого) различных территорий и включает показатели преимущественно популяционных (групповых) оценок адаптационных реакций населения Севера в ответ на воздействие неблагоприятных факторов среды.

Количественные и качественные характеристики процессов адаптации населения некоторых районов Якутии получены с помощью метода экспресс-диагностики – «РОФЭС®-диагностики» (рис. 3, таблица).

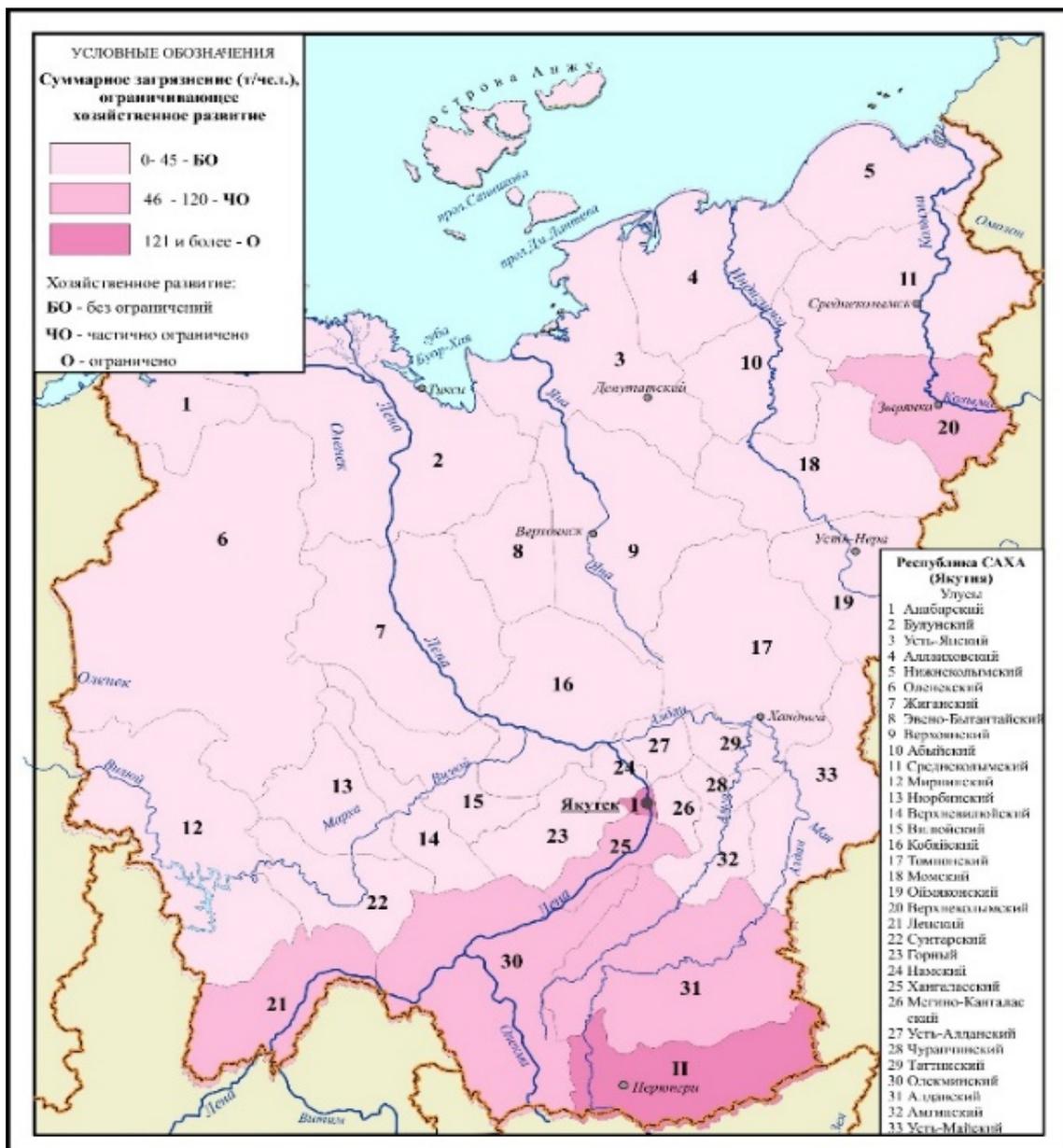


Рис. 2. Суммарное загрязнение в районах Саха (Якутия)

Адаптационные реакции (физиологические) у коренного и пришлого населения, проживающего в некоторых районах Республики Саха (Якутия) (в процентах к общему числу дезадаптационных признаков здоровья населения по району)

Адаптационная реакция	Якутск		Намский улус		Тикси	
	коренное	пришлые	коренное	пришлые	коренное	пришлые
Спокойная активация	58,2±4,7	29,8±3,4	72,3±3,9	31,6±2,4	38,3±4,6	32,4±4,4
Повышенная активация	11,5±3,5	52,4±2,6	21,5±4,1	44,6±3,7	53,2±3,9	62,5±3,5
Функциональное напряжение	30,3±2,1	17,8±1,9	6,2±1,3	23,8±2,4	8,5±2,3	5,1±2,9

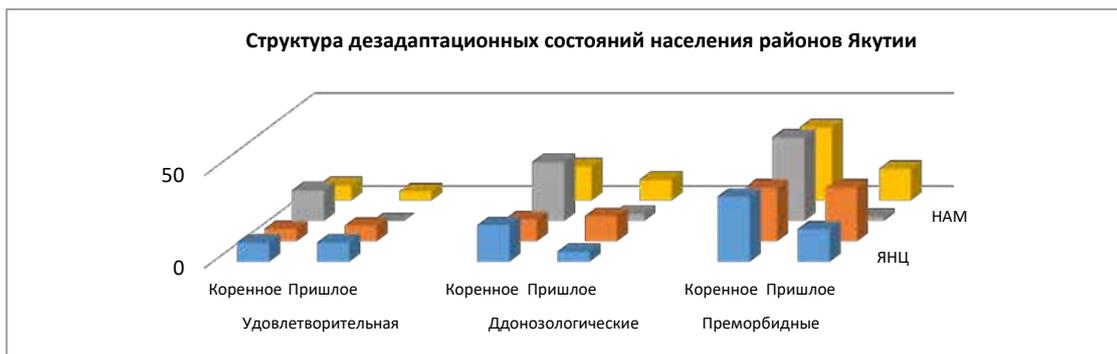


Рис. 3. Психоэмоциональные нарушения здоровья некоторых групп населения отдельных районов Якутии (в процентах к общему числу дезадаптационных признаков здоровья населения по району): ЯНЦ – Якутский научный центр; Птиц. – птицефабрика (Якутск); Нам – Намский улус; Тикси – п. Тикси

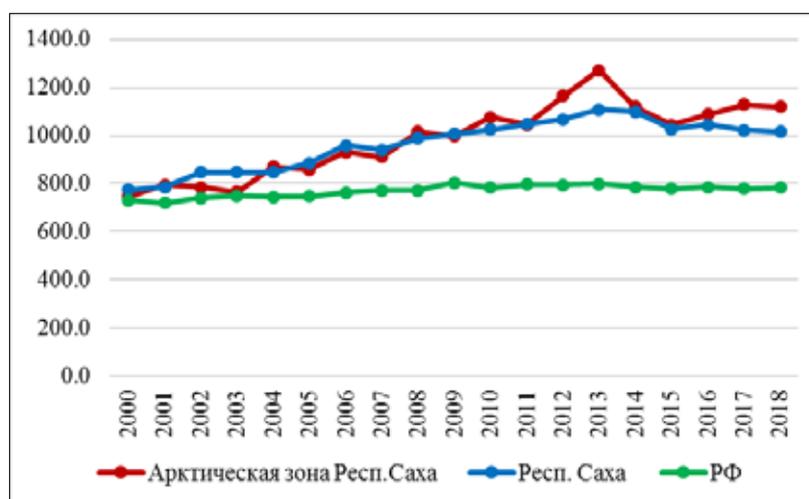


Рис. 4. Динамика заболеваемости населения Арктической зоны Якутии в сравнении с общереспубликанским и общероссийским показателями в 2000–2018 гг. (всего случаев на 1000 чел. населения)

Уровень адаптационных возможностей организма, включающий гомеостаз, функциональные резервы организма и степень напряжения регуляторных механизмов, является интегральной характеристикой состояния здоровья человека.

Популяционный уровень адаптации населения в блоке 3 изучен косвенными методами, статистическим и картографическим, с использованием некоторых демографических показателей, уровней соматической и инфекционной заболеваемости населения (рис. 4).

Покомпонентный анализ различных вариантов функционирования модели позволяет выявлять неизвестные ранее особенности взаимосвязей в системе «популя-

ция – окружающая среда». Модель является саморегулирующейся, учитывает любые возможные сочетания факторов и может быть дифференцирована по национальной и производственной принадлежности, возрасту, полу и другим признакам.

Кроме того, для выборочной самооценки здоровья населения, изучения влияния на адаптацию социально-психологических особенностей образа жизни (привычек, обычаев людей), их отношения к курению, алкоголю, режиму питания, физической активности проводилось анкетное обследование населения.

Анкетированием достигается строгая территориальная приуроченность едини-

цы наблюдения. Это способствует выявлению новых, неизвестных ранее, природных и социальных факторов риска отдельных заболеваний, в том числе с учетом влияния на состояние адаптации такого чрезвычайно важного фактора, как высокая миграция.

Заключение

Предложенная концептуальная модель оценки адаптации населения Восточной Арктики к экстремальным факторам среды включает следующие особенности: 1) учет влияния факторов окружающей среды на возможно более широкий диапазон показателей здоровья населения; 2) оценка состояния здоровья как территориальных групп населения в целом, так и подгрупп, различающихся своим отношением к условиям внешней среды; 3) изучение территории «снизу», от элементарных ячеек, которые разделяются и объединяются только по тем географическим характеристикам, которые тесно связаны с медико-биологическими явлениями.

Данный методический подход к изучению процессов адаптации населения, проживающего на Севере, включает: 1) анализ современной пространственной организации народонаселения и хозяйственных структур, транспортной инфраструктуры, медико-социальной сферы, экологического состояния территорий Восточной Арктики; природных факторов, 2) выявление «проблемных участков» в этих сферах с учетом тенденций в изменении среды (природной, геополитической, социально-экономической); 3) разработку индикаторов и показателей оценки происходящих изменений и уровней адаптации групп населения к пространственной дифференциации в медико-социальной и экологической сфере; 4) разработку схемы пространственной организации социо-эколого-экономической среды Арктической зоны, включающей формирование опорных,

тыловых баз пространственного развития, трасс освоения и пр.

Список литературы

1. Захарова Р.Н., Федоров А.И., Слепцова С.С., Подойницына И.И., Михайлова А.В., Балтахинова М.Е. Качество жизни населения трудоспособного возраста Восточной экономической зоны Якутии // Якутский медицинский журнал. 2018. № 1. С. 44–46.
2. Контарь В.А. Природопользование. Анализ виновности официальной науки в трагичности судьбы нашей обманутой цивилизации. Серия «Контарианство». Т. 10. М.: ЭДИТУС, 2019. 943 с.
3. Ильясов Ф.Н. Репрезентативность результатов опроса в маркетинговом исследовании // Социальные исследования. 2016. № 2. С. 49–59.
4. Талалаева Г.В., Корнюхин А.И. «РОФЭС»-диагностика для целей экологического мониторинга. Практическое руководство по применению комплекса «РОФЭС» для врачей, психологов и экологов. Екатеринбург, 2014. 137 с.
5. Галактионов А.И. Проектирование средств информационного взаимодействия на основе идеализированных структур деятельности // Психологические проблемы взаимной адаптации человека и машины в системах управления. М.: Наука, 1978. С. 180–198.
6. Welford A.T. On the human demands of automation: Mental work conceptual model, satisfaction and training. *Industrial and business psychology*. 1961. Vol. 5. P. 182–193.
7. Апчел В.Я., Лымаренко В.М., Павлова Н.В., Леонтьев О.В. Исторические аспекты изучения проблемы стресса // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2012. № 4 (40). С. 255–260.
8. Казначеев В.П. Экология человека на крайнем Севере. Новосибирск: Наука, 1985. 208 с.
9. Косолапов А.Б., Лозовская С.А., Изергина Е.В., Цицашвили Г.Ш., Веремчук Л.В., Виткина Т.И., Минеева Е.Е., Сидлецкая К.А., Голохваст К.С. Методические подходы к оценке здоровья населения регионов Дальнего Востока России // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2019. № 3 (79). С. 14–21.
10. Davies W., Van Alstine, Lovett J.C. Frame Conflicts' in Natural Resource Use: Exploring Framings Around Arctic Off-shore Petroleum Using Q-Methodology. *Environmental Policy and Governance*. 2015. Vol. 26. Iss. 6. P. 482–497.
11. Manucci P.M., Franchini M. Health effects of ambient air pollution in developing countries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2017. Vol. 14. P. 1048.
12. Иванова А.А., Потапов А.Ф., Какорина Е.П. Преждевременная смертность населения республики Саха (Якутия) от внешних причин // Якутский медицинский журнал. 2015. № 1. С. 76–79.