

## К ВОПРОСУ ЦИФРОВИЗАЦИИ В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ НАСЕЛЕНИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

А.А. Ковшов<sup>1,2</sup>, В.Н. Федоров<sup>1</sup>, Н.А. Тихонова<sup>1</sup>, Ю.А. Новикова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

✉ kovshov@s-znc.ru, vf1986@mail.ru, tikhonova@s-znc.ru, novikova@s-znc.ru

На протяжении более чем 20 лет одним из приоритетных научных направлений ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» остается исследование состояния среды обитания и здоровья населения в Арктической зоне Российской Федерации (АЗРФ). Итогами такой работы стало создание в 2017 году «Атласа санитарно-эпидемиологической обстановки на территории Арктической зоны Российской Федерации» и издание в 2018 и 2019 гг. информационных бюллетеней о состоянии здоровья населения и факторов среды обитания населения Арктической зоны Российской Федерации. Полученные результаты позволяют сделать выводы о динамике показателей санитарно-эпидемиологической обстановки населения за период с 2007 по 2018 гг. применительно как к АЗРФ в целом, так и в разрезе входящих в ее состав муниципальных образований. С целью принятия управленческих решений, направленных на улучшение санитарно-эпидемиологической обстановки населения АЗРФ, представляется необходимым создание и внедрение в практическую деятельность органов и учреждений Роспотребнадзора цифровых проектов на основе геоинформационных систем.

**Ключевые слова:** санитарно-эпидемиологическое благополучие; геоинформационные системы; здоровье населения; факторы среды обитания; Арктическая зона Российской Федерации, цифровой проект.

## ON THE ISSUE OF DIGITALIZATION IN THE FIELD OF ENSURING THE SANITARY AND EPIDEMIOLOGICAL WELL-BEING OF THE POPULATION IN THE RUSSIAN ARCTIC

A.A. Kovshov<sup>1,2</sup>, V.N. Fedorov<sup>2</sup>, N.A. Tikhonova<sup>2</sup>, Yu.A. Novikova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>North-West State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup>North-West Public Health Research Center, St.-Petersburg, Russia

One of the priority research areas of the North-West Scientific Center for Hygiene and Public Health (St. Petersburg, Russia) during more than 20 years has been the study of the state of health and the living environment of the population in the Russian Arctic. The result of this work was the creation in 2017 of the Atlas of the Sanitary and Epidemiological Situation on the Territory of the Russian Arctic and the publication of information bulletins on the state of public health and environmental factors of the population of the Russian Arctic in 2018 and 2019. The results obtained make it possible to draw conclusions about the dynamics of indicators characterizing the sanitary and epidemiological well-being of the population for a given period in relation to both the Russian Arctic as a whole and in the context of particular municipalities of Arctic zone. In order to make management decisions aimed at improving the sanitary and epidemiological well-being of the population of the Russian Arctic, it seems necessary to introduce modern software products based on geographic information systems into the practical activities of agencies and institutions of the Russian Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing.

**Keywords:** sanitary epidemiologic wellbeing; geographic information system; population health; human environment factors; Russian Arctic, digital project.

Статья получена: 02.10.2020

Принята к публикации: 22.10.2020

Опубликована онлайн: 28.10.2020

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

На протяжении более чем 20 лет одним из приоритетных научных направлений ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» остается исследование состояния среды обитания и здоровья населения в Арктической зоне Российской Федерации (АЗРФ), в т.ч. гигиена и эпидемиология окружающей среды Арктики, гигиенические аспекты безопасности местной пищи и питьевой воды, онкоэпидемиология, экотоксикология стойких загрязняющих веществ (СЗВ) – стойких органических загрязнителей и тяжелых металлов, оценка экспозиции к СЗВ различных групп населения Арктики, включая коренное, оценка эффектов воздействия СЗВ на организм и рисков здоровью с учетом специфики комплекса «арктических факторов», разработка профилактических мероприятий по сокращению и предотвращению загрязнения среды обитания арктических территорий и минимизации влияния вредных факторов среды на здоровье населения [1, 2].

За годы исследований накоплен обширный научный материал, который позволяет проводить комплексный анализ санитарно-эпидемиологической обстановки населения АЗРФ с учетом влияния различных факторов на состояние здоровья населения. Итогом такой работы стало создание «Атласа санитарно-эпидемиологической обстановки на территории Арктической зоны Российской Федерации» (Атлас) как информационно-аналитического материала к научно-практической конференции с международным участием «Проблемы сохранения здоровья и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Арктике» в 2017 году [3].

Атлас содержит аналитическую и ста-

тистическую информацию о здоровье и факторах среды обитания населения за период с 2007 по 2016 гг. в разрезе всех субъектов, входящих в АЗРФ, по 10 разделам:

- «Социально-экономические показатели»,
- «Медико-демографические показатели»,
- «Неинфекционная заболеваемость населения»,
- «Инфекционная и паразитарная заболеваемость населения»,
- «Состояние питьевого водоснабжения»,
- «Состояние водных объектов в местах водопользования населения»,
- «Уровни загрязнения атмосферного воздуха»,
- «Характеристика состояния почвы населенных мест»,
- «Источники неблагоприятных физических факторов»,
- «Гигиеническая характеристика продовольственного сырья и пищевых продуктов».

Пример оформления и визуализации информации в Атласе представлен на рисунке 1.

В качестве основных источников информации были использованы данные форм федерального и отраслевого статистического наблюдения:

- № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»,
- № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях»,
- № 23 «Сведения о вспышках инфекционных заболеваний»,
- № 12-15 «Сведения о результатах токсикологического мониторинга».

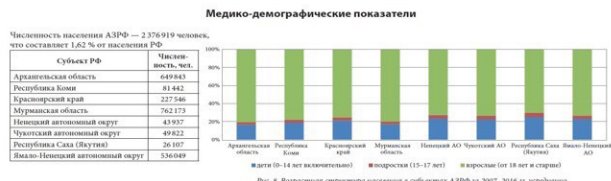


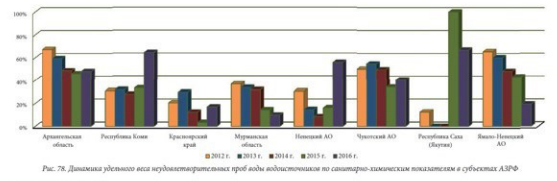
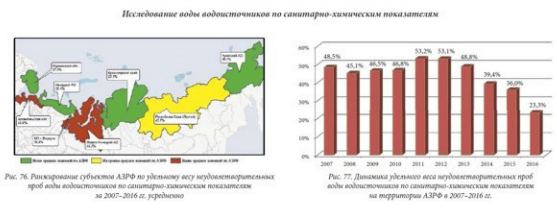
Рис. 8. Возрастная структура населения в субъектах АЗРФ за 2007–2016 гг. (урезнение)

В возрастной структуре населения АЗРФ дети составляют 19,1 %, подростки — 3,1 %, взрослые — 77,8 %.

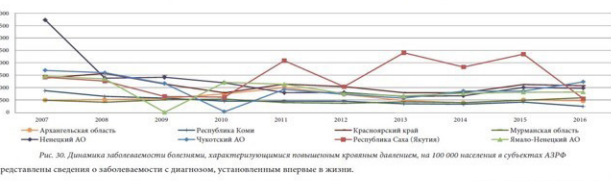
Ожидаемая продолжительность жизни в АЗРФ в 2015 году составила 71,02 лет, что незначительно меньше, чем в Российской Федерации (71,39 лет), в т. ч. мужчины — 65,44 года (РФ — 65,92 года) и женщины — 76,42 года (76,71 года)

Шифр субъекта	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Российская Федерация	67,6	68	68,6	68,9	69,83	70,24	70,76	70,93	71,39	71,87
Архангельская область	66,3	67	67,7	67,9	68,75	69,65	70,27	70,3	70,7	70,8
Республика Коми	65,6	65,9	66,3	66,9	67,95	68,33	69,27	69,65	69,8	69,45
Красноярский край	69,4	69,8	69,5	69,8	69,37	68,42	69,06	69,23	69,69	70,03
Мурманская область	66,8	66,7	67,2	68,4	68,93	69,81	70,46	69,97	70,24	70,94
Ненецкий автономный округ	61,9	63,2	65,0	64,9	66,71	68,21	65,76	70,65	71	71,08
Чукотский автономный округ	59,4	60,3	58,8	57,5	61,58	60,79	62,11	62,32	64,16	64,42
Республика Саха (Якутия)	66,1	65,8	66,4	66,6	67,67	67,93	69,13	69,81	70,29	70,94
Ямало-Ненецкий автономный округ	69,1	69,1	69,8	70,1	70,16	70,66	71,23	71,92	71,7	72,13

8 Медико-демографические показатели



32 Система внешнего надзора



Неинфекционная заболеваемость населением 15

**Рисунок 1 – Пример оформления и визуализации информации в Атласе санитарно-эпидемиологической обстановки на территории Арктической зоны Российской Федерации.**

Кроме того, анализировались данные федерального информационного фонда данных социально-гигиенического мониторинга (СГМ).

Территории АЗРФ объединены общей географической характеристикой – близостью к Северному Ледовитому океану, однако климатические условия крайне неоднородны: как относительно комфортные применительно к северным районам Республики Карелия и экстремальные – к арктическим территориям Республики Саха (Якутия). Помимо этого, имеются существенные отличия и в социально-экономическом развитии. Можно выделить индустриально развитые и урбанизированные территории (г. Норильск Красноярского края, арктические территории Архангельской области, Мурманская область, Ямало-Ненецкий автономный округ), а также малонаселенные территории с низкой плотностью населения, небольшим количеством промышленных предприятий и проблемами с транспортной доступностью (Ненецкий, Чукотский автономные округа, арктические территории Республики Саха (Якутия)). Это определяет не только специфику рисков здоровью населения, но и необходимость

особых подходов к проведению наблюдений за состоянием факторов среды обитания на территории АЗРФ.

Важной чертой Атласа является длительный временной отрезок охваченных анализом изучаемых показателей и определения причинно-следственных связей – более 10 лет. Полученные результаты позволяют сделать выводы о динамике показателей, характеризующих санитарно-эпидемиологическую обстановку населения, за данный период применительно как к АЗРФ в целом, так и в разрезе отдельных муниципальных образований, входящих в ее состав.

Сравнительная характеристика социально-экономических показателей в разрезе различных территорий АЗРФ показывает, что наименьшее соотношение среднедушевого дохода к прожиточному минимуму и наибольшая доля лиц с доходами ниже прожиточного минимума наблюдается в арктических территориях Архангельской области, Красноярского края и Республики Саха (Якутия). Тенденция к снижению реальных доходов населения и увеличению доли лиц с доходами ниже прожиточного минимума, наметившаяся в последние 3 проанализированных года, в

целом совпадает с общероссийскими тенденциями [4].

Медико-демографические показатели в АЗРФ характеризуются, с одной стороны, снижением уровней общей и младенческой смертности, увеличением ожидаемой продолжительности жизни, с другой стороны, регистрацией роста смертности от злокачественных новообразований. Кроме того, можно выделить ряд регионов, в которых медико-демографическая ситуация по-прежнему вызывает беспокойство. В частности, в Чукотском автономном округе ожидаемая продолжительность жизни среди мужчин, проживающих в сельской местности, на протяжении последних лет существенно не изменилась и составляет, в среднем, от 45 до 50 лет. Самые высокие уровни младенческой смертности в АЗРФ также регистрируются в Чукотском автономном округе, на втором месте – арктические территории Республики Саха (Якутия). Территориями риска по общей смертности являются арктические территории Архангельской области и Республики Саха (Якутия), Мурманская область и Чукотский автономный округ, арктические территории Архангельской области и Мурманская область также являются территориями риска по смертности от злокачественных новообразований. Следует отметить, что за счет высокой рождаемости численность постоянного населения Чукотского автономного округа существенно не меняется за последние годы, даже несмотря на выраженный миграционный отток некоренного населения, тогда как численность населения Мурманской области, арктических территорий Республики Саха (Якутия) и Архангельской области за последние 10 лет неуклонно снижается.

Уровни заболеваемости болезнями с диагнозами, установленными впервые в жизни, не имеют четкой динамики. Оценивая общую неинфекционную заболеваемость следует признать, что ее показатели за последние 10 лет существенно не изменились. Наиболее высокие уровни первичной заболеваемости регистрируются в Ненецком и Чукотском автономных округах. Территориями риска по бронхиальной астме и астматическому статусу

являются Ненецкий автономный округ, Мурманская область и арктические территории Архангельской области, по болезням, характеризующимся повышенным кровяным давлением, – Ненецкий автономный округ, арктические территории Красноярского края и Республики Саха (Якутия). Наиболее высокие уровни врожденных аномалий (пороков развития) отмечаются в Ненецком и Ямало-Ненецком автономных округах, арктических территориях Архангельской области и г. Воркута Республики Коми. Заболеваемость злокачественными новообразованиями, в отличие от вышеуказанных нозологий, имеет четкую тенденцию к росту за последние 10 лет, при этом территориями риска являются Мурманская область и арктические территории Архангельской области. Первичная заболеваемость хроническим алкоголизмом, начиная с 2011 года, находится на относительно стабильном уровне, однако половина территорий АЗРФ (арктические территории Республики Саха (Якутия), Чукотский, Ненецкий и Ямало-Ненецкий автономные округа) являются территориями риска, причем на протяжении многих лет наибольший уровень выявляемости хронического алкоголизма отмечается в Чукотском автономном округе.

Территориями риска по заболеваемости активными формами туберкулеза являются Чукотский автономный округ, арктические территории Республики Саха (Якутия) и Красноярского края, Ямало-Ненецкий автономный округ, г. Воркута Республики Коми. Следует также сказать, что в отличие от АЗРФ в целом, где наблюдается отчетливая тенденция к снижению заболеваемости активным туберкулезом, в Чукотском автономном округе, напротив, отмечается выраженная тенденция к росту. Наиболее высокие уровни заболеваемости вирусными гепатитами А, В и С регистрируются в Ненецком автономном округе и г. Воркута. Территориями риска по заболеваемости сифилисом является Чукотский автономный округ, арктические территории Республики Саха (Якутия), Мурманская область и арктические территории Архангельской области.

Наиболее высокие уровни заболева-



емости энтеробиозом регистрируются в Ненецком автономном округе, арктических территориях Республики Саха (Якутия) и Архангельской области, описторхозом – в Ямало-Ненецком автономном округе и г. Воркута Республики Коми, дифиллоботриозом – в Ненецком автономном округе арктических территориях Республики Саха (Якутия) и Красноярском крае. Отмечается тенденция к снижению заболеваемости описторхозом и дифиллоботриозом в целом по АЗРФ, заболеваемость энтеробиозом не имеет тенденции к существенному росту или снижению.

Оценивая обеспеченность населения централизованным водоснабжением, следует обратить внимание, что с учетом огромных территорий Чукотского, Ненецкого автономных округов, Республики Саха (Якутия) и низкой плотности населения, организация должным образом централизованного водоснабжения является сложной технической и технологической задачей, особенно с учетом вечной мерзлоты. Помимо этого, существуют проблемы и с обеспечением сельского населения качественной питьевой водой: это подтверждается показателями доли проб питьевой воды, несоответствующих гигиеническим требованиям. Вместе с тем, следует принять во внимание положительную тенденцию к снижению данного показателя за последние 10 лет [5].

Загрязнение атмосферного воздуха населенных мест АЗРФ существенно отличается от степени урбанизации и индустриального развития территории, используемых видов топлива в котельных, теплоэлектростанциях и в индивидуальном жилищном строительстве. Наиболее существенное загрязнение атмосферного воздуха ожидаемо отмечается в промышленных центрах АЗРФ, в первую очередь, в г. Норильск Красноярского края и г. Воркута Республики Коми [6].

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о необходимости совершенствования системы сбора данных в области «среда-здоровье» в разрезе муниципальных образований АЗРФ и с учетом специфики этого макрорегиона.

Отдельного внимания заслуживают вопросы совершенствования системы СГМ,

охват которым территорий АЗРФ представляется недостаточным.

Подготовленный в 2017 году Атлас показал свою актуальность в свете прошедшей конференции, что обосновало необходимость продолжения работы по сбору, анализу санитарно-эпидемиологической и медико-демографической информации в разрезе отдельных территорий АЗРФ, а также дополнительной детализации этой информации.

С учетом вышесказанного было принято решение продолжить формирование ежегодных информационно-аналитических материалов, поэтому в 2018 году был подготовлен информационный бюллетень «Состояние здоровья населения и факторов среды обитания населения Арктической зоны Российской Федерации». При составлении данного бюллетеня был учтен предыдущий опыт создания Атласа.

Бюллетень содержал разделы:

- «Медико-демографические показатели»,
- «Неинфекционная заболеваемость населения»,
- «Инфекционная и паразитарная заболеваемость населения»,
- «Организация мониторинга факторов среды обитания»,
- «Характеристика состояния атмосферного воздуха»,
- «Характеристика состояния питьевого водоснабжения»,
- «Социально-экономические показатели».

Пример оформления и визуализации информации в Бюллетене 2018 г. представлен на рисунке 2.

Обновленный и актуализированный в 2019 году Бюллетень содержал весь объем ранее собранной информации, актуализированной и разделенной на 4 основных блока:

- «Медико-демографические показатели»,
- «Состояние заболеваемости населения АЗРФ»,
- «Состояние факторов среды обитания в АЗРФ»,
- «Социально-экономические показатели».

В Бюллетене 2019 г. особенно выделены

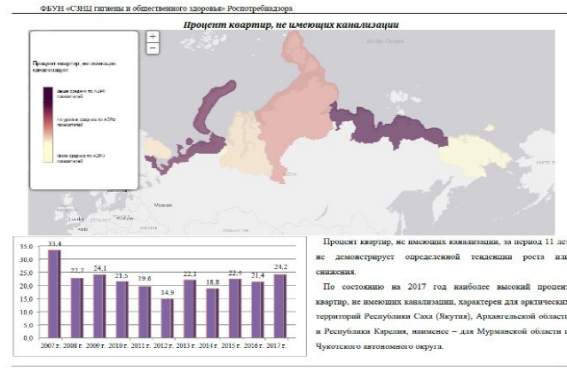
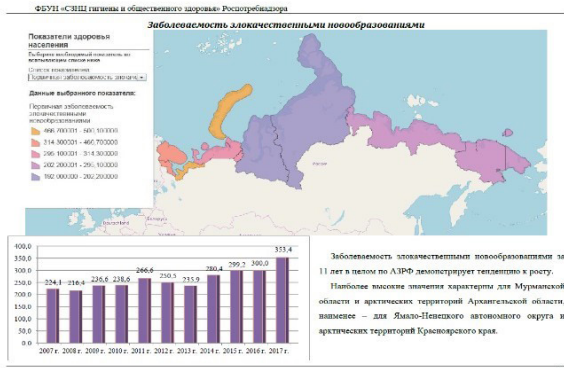
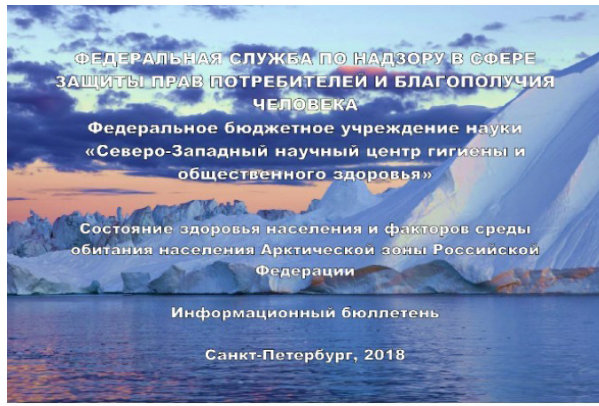


Рисунок 2 – Пример оформления и визуализации информации в информационном бюллетене «Состояние здоровья населения и факторов среды обитания населения Арктической зоны Российской Федерации» (2018 г.)

показатели, позволяющие выявить и оценить причинно-следственные связи между состоянием факторов среды обитания и здоровья населения и, таким образом, более точно оценить состояние санитарно-эпидемиологического благополучия населения в АЗРФ.

Пример оформления и визуализации информации в Бюллетене 2019 г. представлен на рисунке 3.

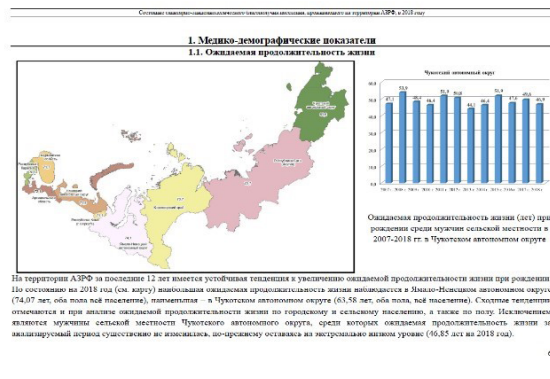
Учитывая цели и задачи национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», особую актуальность приобретает цифровизация различных отраслей экономики, науки и технологии. Для решения поставленных целей и задач необходима системная цифровая трансформация, позволяющая объединить множество фрагментарных цифровых решений по сбору и анализу больших объемов данных. При этом представляется необходимым разработку комплексного решения, при котором различные системы работают совместно для достижения общих целей [7, 8].

Применительно к целям и задачам санитарно-эпидемиологического благополучия населения в АЗРФ таким решением может служить единая цифровая платфор-

ма по сбору, систематизации и анализу медико-демографических, социально-экономических и санитарно-эпидемиологических данных, которая позволила бы оперативно анализировать большие объемы пространственно-привязанных данных с формированием управленческих решений. Наиболее подходящей основой для подобных решений представляется создание геоинформационной системы с современным веб-интерфейсом для широкого круга доступа [9, 10].

В 2018 году специалисты ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» начали работу по созданию информационного портала на основе геоинформационной системы, получившего название «Геоинформационный портал «Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения в Арктической зоне Российской Федерации» [11, 12, 13].

Концепция информационного портала – Геопортала – построена на основе геоинформационной системы (ГИС), сервера базы данных и массива информации о факторах среды обитания населения, состоянии здоровья населения, социально-экономических и медико-демогра-



**2.2. Информационная и паритетная заболеваемость.**

Анализ заболеваемости населения АЗРФ вестниками инфекционными и паразитарными болезнями свидетельствует о неблагоприятной ситуации, выражающейся в повышении уровня заболеваемости по сравнению с Россией в целом.

Заболеваемость вестниками инфекционными и паразитарными болезнями (% заболеваний, установленных впервые в жизни) в большинстве регионов АЗРФ за период с 2010 по 2018 гг. характеризуется более высокими уровнями, чем в России (табл. 2.2.1). За 2010-2017 гг. наиболее высокие уровни заболеваемости регистрировались в Ненецком автономном округе (АО), в 2018 году – в арктических районах Республики Коми.

Таблица 2.2.1.

**Заболеваемость вестниками инфекционными и паразитарными болезнями (на 1000 человек населения) за 2010-2018 годы**

Наименование	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Российская Федерация</b>	32,8	32,4	32,1	30,9	30,8	28,1	27,9	27,3	26,6
<b>Республика Ханти-Манси</b>	46,3	48,6	47,2	38,2	42,3	39,3	42,2	42,2	45,8
<b>Ненецкий автономный округ</b>	92,6	97,7	91,3	89,8	88,6	86,6	85,7	90,1	92,1
<b>Иркутская область</b>	62,3	81,4	102,2	83,3	65,8	55,8	58,6	50,3	47,4
<b>Архангельская область</b>	41,0	40,3	39,2	38,5	39,8	37,0	40,2	41,0	39,8
<b>Мурманская область</b>	36,1	35,1	32,4	38,7	38,8	34,5	35,6	32,5	30,6
<b>Ньюно-Ненецкий автономный округ</b>	52,1	50,0	44,7	41,0	37,3	32,1	37,2	43,4	38,8
<b>Красноярский край</b>	31,2	30,7	28,1	24,6	24,9	20,8	20,1	20,6	20,1
<b>Республика Саха (Якутия)</b>	38,5	27,0	27,0	24,7	22,6	20,7	18,4	20,9	20,1
<b>Чукотский автономный округ</b>	40,5	36,7	27,8	31,2	26,8	23,0	13,4	13,0	15,3

В 2018 г. в структуре инфекционной и паразитарной заболеваемости преобладают по сравнению с Россией в целом по России (57,8 случаев на 100000 населения), преобладает кишечная инфекция. Наиболее высокие уровни заболеваемости отмечаются в Ненецком АО (142,74 случая на 100000 населения, 96,7% случаев – среди детей в возрасте от 0 до 14 лет) и Красноярском крае (101,77 случаев на 100000 населения). Повышенный уровень заболеваемости восточной оспой выявляется в 28 муниципальных образованиях АЗРФ, наиболее высокие уровни – в Верхневилюйском и Нижневилюйском улусах (2011,6 и 2191,1 случаев на 100000 населения соответственно).

Второе разное место на территории большинства регионов АЗРФ занимает острая кишечная инфекция (ОКИ), в основном, мезентериальной локализации. Наиболее высокие уровни заболеваемости ОКИ мезентериальной локализации регистрируются в 2018 г. в Ненецком АО (786,4 случая на 100000 населения, что в 2,3 раза выше, чем в целом по России). Повышенный уровень заболеваемости

Рисунок 3 – Пример оформления и визуализации информации в информационном бюллетене «Состояние здоровья населения и факторов среды обитания населения Арктической зоны Российской Федерации» (2019 г.)

фических показателей с применением информационно-аналитического инструментария и методов пространственной обработки данных.

Геопортал создается как многоуровневая система сбора, хранения и анализа данных, которая реализуется на картографической основе и включает в себя:

- собственно картографическую часть («атлас» в традиционном понимании);
- различные пространственные объекты, связанные с картой;
- набор аналитических и расчетных методов;
- управленческие и экспертные решения на основе анализа данных.

В качестве программной среды для реализации технических возможностей геопортала и визуализации информации на картографической основе используется ГИС ArcGis в серверной версии ArcGis Server v.10.7 Advanced Enterprise. Для хранения и подгрузки баз данных (БД) в ГИС использована система управления базами данных (СУБД) серии SQL.

Визуальное представление Геопортала будет реализовано в виде веб-сайта сети

Интернет с доступом через окно веб-браузера с настраиваемыми разноуровневыми правами.

В Геопортале будут реализованы слои (уровни представления) данных:

- АЗРФ в целом;
- субъекты в составе АЗРФ;
- муниципальные образования субъектов АЗРФ;
- населенные пункты;
- отдельные объекты: инфраструктурные, точечные и площадные (полигональные).

С учетом программных и аппаратно-технических возможностей планируется наполнение Геопортала следующим объемом и перечнем данных:

- демографические показатели - 19 показателей;
- состояние здоровья населения - свыше 2100 показателей;
- состояние среды обитания населения - свыше 1200 показателей;
- социально-экономические показатели территорий - более 20 показателей;
- качество продуктов питания - более 60 показателей;



- природно-климатических данные и территориально-географические показатели;
- инфраструктурные и экономические показатели развития территорий.

Возможности Геопортала позволят осуществлять с учетом реальной и прогнозируемой санитарно-эпидемиологической обстановки:

1. Разработка генеральных схем развития территорий АЗРФ.
2. Планирование инвестиционных проектов.
3. Разработка мер по профилактике и снижению заболеваемости населения, в том числе профессиональной.
4. Разработка адресных социальных программ для различных групп населения.
5. Создание программ комплексного оздоровления территорий и обеспечения гигиенической и экологической безопасности населения.
6. Совершенствование системы ведения СГМ.
7. Возможность оперативного доступа к перечню медико-демографической и социально-экономической информации в режиме «онлайн» через интернет-портал для широкого круга уполномоченных организаций (органы власти, медицинские организации, органы и учреждения Роспотребнадзора и др.).

Учитывая значительный объем данных, планируемый к размещению, хранению и визуализации, настоящая работа предполагается как многолетняя, направленная на систематический сбор новых сведений, анализ имеющихся данных и расширение перечня показателей, что, по мнению авторов, должно позволить выявлять причинно-следственные связи и корреляции между различными факторами (группами факторов) и состоянием здоровья населения.

Создаваемый Геопортал должен стать, с одной стороны, информационно-аналитической системой с обширной базой данных факторов среды обитания и состояния здоровья населения, а с другой – эффективным инструментом оценки сани-

тарно-эпидемиологической обстановки населения АЗРФ в целом и на отдельно взятых территориях с широким перечнем функций пространственного анализа, что в совокупности будет служить инструментом для обоснования принятия управленческих решений [13].

В настоящее время ведется активная работа по созданию программной структуры Геопортала на сервере ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». Параллельно продолжается сбор данных о среде обитания и состоянии здоровья населения.

### **Заключение.**

Дальнейшее совершенствование системы СГМ на территории АЗРФ требует включения в программу мониторинга дополнительных показателей, характеризующих экспозицию и восприимчивость наиболее уязвимых групп арктического населения к вредным и опасным факторам арктической среды обитания. Очевидна также необходимость разработки математических моделей оценки, прогнозирования и управления рисками нарушений здоровья арктического населения и его санитарно-эпидемиологической безопасности.

Поэтому представляется необходимым внедрение в практическую деятельность органов и учреждений Роспотребнадзора современных программных продуктов на основе геоинформационных систем, формирование и реализацию межрегионального социально-гигиенического мониторинга. Это также позволит осуществлять оценку качества и интегрирование информации, получаемой из различных информационных ресурсов и выработать комплексный подход к разработке конкретных мероприятий по улучшению здоровья населения и среды обитания.



## Список литературы:

1. Горбанев С.А. Основные направления и задачи научных исследований ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия на территории Арктической зоны Российской Федерации // Проблемы сохранения здоровья и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Арктике. Материалы научно-практической конференции с международным участием / под ред. д.м.н. С.А. Горбанева, д.м.н. Н.М. Фроловой. СПб.: Изд-во ООО «ИПК «Коста», 2017. С. 8-13.
2. Атлас санитарно-эпидемиологической обстановки в Арктической зоне Российской Федерации / под ред. С.А. Горбанева. URL: <http://s-znc.ru/wp-content/uploads/2017/05/%D0%90%D1%82%D0%BB%D0%B0%D1%81.pdf> (02.10.2020).
3. Чащин В.П., Гудков А.Б., Попова О.Н., и др. Характеристика основных факторов риска нарушений здоровья населения, проживающего на территориях активного природопользования в Арктике // Экология человека. 2014. № 1. С. 3-12.
4. Говорова Н.В. Российская Арктика: социально-демографический профиль // Народонаселение. 2017. №2 (76). С. 112-118. (02.10.2020).
5. Шестакова Е.Н. Проблема доступа к чистой питьевой воде в Арктической зоне Российской Федерации // Третьи Виноградовские чтения. Грани гидрологии. Сб. докладов международной научной конференции памяти выдающегося русского гидролога Юрия Борисовича Виноградова / Под ред. О.М. Макарьевой. СПб.: Изд-во «Наукоемкие технологии», 2018. С. 488-492.
6. Смиреникова Е.В., Уханова А.В., Воронина Л.В. Оценка состояния окружающей среды и обеспечения экологической безопасности в российской Арктике // Управленческое консультирование. 2018. №9 (117). С. 59-78.
7. Онищенко Г.Г., Зайцева Н.В., Май И.В. и др. Анализ риска здоровью в стратегии государственного социально-экономического развития / под общ. ред. Г.Г. Онищенко, Н.В. Зайцевой. Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. 738 с.
8. Зайцева Н.В., Май И.В., Кирьянов Д.А., и др. Социально-гигиенический мониторинг на современном этапе: состояние и перспективы развития в сопряжении с рискориентированным надзором. Анализ риска здоровью. 2016; 4. Available at: <http://journal.fcisk.ru/sites/journal.fcisk.ru/files/upload/article/197/health-risk-analysis-2016-4-1.pdf> (26.08.2020).
9. Кузьмин С.В., Гурвич В.Б., Диконская О.В., и др. Социально-гигиенический мониторинг – интегрированная система оценки и управления риском для здоровья населения на региональном уровне // Гигиена и санитария. 2013. № 1. С. 30-32.
10. Карелин А.О., Ломтев А.Ю., Горбанёв С.А., и др. Применение географических информационных систем для совершенствования санитарно-эпидемиологического надзора и социально-гигиенического мониторинга // Гигиена и санитария. 2017. Т. 96, № 7. С. 620-622.
11. Горбанев С.А., Федоров В.Н., Ковшов А.А. Геоинформационный портал «Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения в Арктической зоне Российской Федерации» как перспективный инструмент для комплексной оценки состояния факторов среды обитания и здоровья населения российской Арктики // Российская Арктика. 2019. № 6. С. 8-13.
12. Горбанев С.А., Куличенко А.Н., Федоров В.Н., и др. Организация межрегиональной системы мониторинга с использованием ГИС-технологий на примере арктической зоны Российской Федерации // Гигиена и санитария. 2018. Т. 97, № 12. С. 1133-1140.
13. Горбанев С.А., Федоров В.Н., Тихонова Н.А. О состоянии и совершенствовании управления санитарно-эпидемиологическим благополучием в Арктической зоне Российской Федерации // Экология человека. 2019. № 10. С. 4-14.

## References:

1. Gorbanev S.A. The main directions and tasks of scientific research of the North-West Scientific Center for Hygiene and Public Health to ensure sanitary and epidemiological well-being in the Arctic zone of the Russian Federation. Problems of maintaining health and ensuring sanitary and epidemiological well-being of the population in the Arctic. Materials of the scientific-practical conference with international participation. Ed. S.A. Gorbanev, N.M. Frolova. St. Petersburg.: Publishing OOO IPK Kosta, 2017. P. 8-13. (in Russian)
2. Atlas of the sanitary and epidemiological situation in the Arctic zone of the Russian Federation. Ed. S.A. Gorbanev. URL: <http://s-znc.ru/wp-content/uploads/2017/05/%D0%90%D1%82%D0%BB%D0%B0%D1%81.pdf> (02.10.2020). (in Russian)
3. Chashchin V.P., Gudkov A.B., Popova O.N., et al. Description of main health deterioration risk factors for population living on territories of active natural management in the Arctic. Human Ecology. 2014; 1:3-12. (in Russian)
4. Govorova N.V. Russian Arctic: socio-demographic profile // Narodonaseleniye. 2017; 2(76):112-118. (in Russian)
5. Shestakova E.N. The problem of access to clean drinking water in the Arctic zone of the Russian Federation. Tret`i Vinogradovskiye chteniya. Grani hydrology. Sbornik dokladov mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii pamiati vydayushchegosia russkogo gidrologa Yuriya Borisovicha Vinogradova. Ed. O. M. Makaryev. St. Petersburg.: Publishing House "Naukoyomkiye tekhnologii", 2018. P. 488–492. (in Russian)
6. Smirennikova E.V., Ukhanova A.V., Voronina L.V. Estimation of the Environment State and Ensuring Environmental Security in the Russian Arctic. Administrative Consulting. 2018; 9(117):59-78. (in Russian)
7. Onishchenko G.G., Zaitseva N.V., May I.V., et al. Risk analysis of a healthy lifestyle in the strategy of state socio-economic development. Ed. G.G. Onishchenko, N.V. Zaitseva. Perm: Publishing house Perm National researched Polytechnic University, 2014. 738 p. (in Russian)
8. Zaitseva N.V., May I.V., Kir'yanov D.A., Goryaev D.V., Klein S.V. Current social-hygienic monitoring: present state and development outlook with respect to risk-based supervision. Analiz riska zdorov'yu [Health Risk Analysis]. 2016; 4. URL: <http://journal.fcrisk.ru/sites/journal.fcrisk.ru/files/upload/article/197/health-riskanalysis-2016-4-1.pdf> (26.08.2020). (in Russian)
9. Kuz'min S.V., Gurvich V.B., Dikonskaya O.V., et al. Social-hygienic monitoring – an integrated system of population health risk assessment and management on the regional level. Hygiene and sanitation [Gigiena i sanitariya]. 2013; 1:30-32. (in Russian)
10. Karelin A.O., Lomtev A.Yu., Eremin G.B., et al. The use of geographic information systems (GIS) for improving sanitary-epidemiological surveillance and socio-hygienic monitoring. Hygiene and sanitation [Gigiena i sanitariya]. 2017; 96(7):620-622. (in Russian)
11. Gorbanev S.A., Fedorov V.N., Kovshov A.A. GISs portal «Sanitary and epidemiological welfare of the population in the Russian Arctic» as a promising tool for a comprehensive assessment of the state of environmental factors and the health of the population of the Russian Arctic. Rossiiskaya Arktika. 2019; 6:8-13. DOI: 10.24411/2658-4255-2019-10061(in Russian)
12. Gorbanev S.A., Kulichenko A.N., Fedorov V.N., et al. Organization of an interregional monitoring system using gis technologies by the example of Russian Federation Arctic Zone. Hygiene and sanitation [Gigiena i sanitariya]. 2018; 97(12):1133-1140. (in Russian)
13. Gorbanev S.A., Fedorov V.N., Tikhonova N.A. State and improvement of sanitary and epidemiological welfare management in the Russian Arctic. Human Ecology. 2019; 10:4-14. (in Russian)