

## СЕВЕРНАЯ УРБАНИСТИКА

Научная статья

УДК 330.59 (470.345)

doi: 10.26110/ARCTIC.2022.116.3.007

### КАК И В ЧЕМ «УМНЕЮТ» ГОРОДА ЯМАЛА?

*Геннадий Филиппович Деттер<sup>1</sup>, Анастасия Олеговна Лёвкина<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Научный центр изучения Арктики, Салехард, Россия

<sup>2</sup> Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия

<sup>1</sup>detter@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2590-0243>

<sup>2</sup>a.o.lyovkina@utmn.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9938-5822>

**Аннотация.** В статье анализируются существующие практики внедрения концепции умного города на примере арктических городов на основе сопоставления результатов официальных национальных рейтингов, экспертного опроса и фокус-групп. В результате достигается более глубокое понимание характера актуального «smart»-вектора развития арктических городов и потенциала существующей системы управления цифровой трансформацией арктических городов в контексте целей устойчивого развития города как сложной эко-техно-социоэкономической системы. Сформулированы рекомендации по совершенствованию текущих процессов цифровизации, использованию резервов перехода к новому технологическому укладу и по развитию единой методологической основы оценки цифровой трансформации арктических городов.

**Ключевые слова:** Арктика, умный город, ЯНАО, арктические города, цифровизация, оценка цифровой трансформации.

**Цитирование:** Деттер Г.Ф., Лёвкина А.О. Как и в чем «умнеют» города Ямала? // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. 2022. (116). № 3. С. 112-141. doi: 10.26110/ARCTIC.2022.116.3.0077.

Original article

## HOW AND IN WHAT WAYS ARE THE CITIES OF YAMAL GETTING SMARTER?

*Gennady F. Detter<sup>1</sup>, Anastasia O. Ljovkina<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Arctic Research Center, Salekhard, Russia*

<sup>2</sup>*Tyumen State University, Tyumen, Russia*

<sup>1</sup>*detter@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2590-0243>*

<sup>2</sup>*a.o.lyovkina@utmn.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9938-5822>*

**Abstract.** In this research we analyze the existing practices of implementing the concept of a smart city using the example of Arctic cities based on the results of official national ratings, an expert survey and focus groups. As a result, we got a deeper understanding of the nature of the current “smart” development vector of Arctic cities and revealed the opportunities for improving the existing digital transformation governing in the context of the sustainable development of Arctic cities as complex eco-techno-socio-economic systems. We formulated recommendations for improving the effectiveness of existing digitalization processes, for using the opportunities for the transition to a new technological order, and for developing a unified methodological basis for the relevant assessment of the digital transformation of Arctic cities.

**Keywords:** Arctic, smart city, Yamal-Nenets Autonomous District, Arctic cities, digitalization, assessment of digital transformation.

**Citation:** G.F. Detter, A.O. Ljovkina How and in what ways are the cities of Yamal getting smarter? // Scientific Bulletin of the Yamal-Nenets Autonomous District. 2022. (116). № 3. P. 112-141. doi: 10.26110/ARCTIC.2022.116.3.007.

### *Введение*

Умные города могут стать решающим шагом на пути к устойчивому будущему в Арктике, способствуя более разумному подходу к ее экономическому, социальному и экологическому развитию. Но сами по себе процессы цифровизации и автоматизации не гарантируют решения злободневных экологических и социально-экономических проблем, а также перехода на новый уровень качества жизни, при этом могут значительно увеличить экономические издержки и вызвать негативные социальные

последствия [1]. Для того, чтобы процессы цифровой трансформации города действительно повышали качество жизни горожан и способствовали устойчивому развитию городов, необходимы релевантные системы целей и показателей мониторинга цифровизации города, которые должны учитывать не только технологические параметры, но и показатели устойчивого развития, а также помогать выявлять специфичные резервы и вызовы развития конкретного города.

Существует несколько распространенных подходов к концепции умного города: технократический, предполагающий приоритет современных технологий в решении городских проблем и задач рационализации ресурсов и процессов [2–4], социокультурный, рассматривающий город как пространство, способствующее человеческому развитию [5–7], синтетический [8] или системный [9], ставящий во главу цель синергичного повышения эффективности всех элементов функционирования города. Развитие теоретической базы концепции умного города на этапе операционализации предполагает разработку методик, в частности критериев и параметров оценки эффективности умного города. Среди международных рейтингов умных городов можно выделить наиболее распространенные: EasyPark Smart Cities Index, IESE Cities in Motion Index, Global Smart City Performance Index, Top 50 Smart City Governments. В России растет популярность также национальных рейтингов умных городов, в частности рейтинг «Сколково» и IQ-городов (Минстрой). Необходимо отметить, что существующие рейтинги оценивают «умность» городов преимущественно с технологических позиций [10], что способствует формированию редуцированной технологической модели умного города, тогда как город является сложной эко-техно-социоэкономической системой. Несоответствие одномерности модели реальным комплексным задачам развития города, одержимость технологичностью в концепции «smart city» приводит к замене стратегических целей (цели устойчивого развития города) на задачи и средства (развитие технологий, цифровизация процессов), что является методологически ошибочным и, соответственно, способствует управленческим решениям, не учитывающим главные цели развития городов – повышение качества жизни людей и устойчивого развития. В такой ситуации невозможно спланировать и отследить, решают ли внедряемые технологии городские проблемы или создают новые, способствуют ли они человеческому развитию и устойчивому развитию города как эко-техно-социоэкономической системы, «работают» ли технологии на создание уникального культурного пространства и на повышение качества жизни горожан. К тому же унифицированные системы рейтингов не учитывают специфику городов: истории, целей, условий и резервов их устойчивого развития. Так, арктические города значительно отличаются от северных и, тем более, южных городов, в частности, из-за превалирующей низкой

численности и плотности населения, периферийного положения, экстремально суровых климатических условий, уязвимой экосистемы и другого [11], что требует адекватных приоритетов в муниципальной политике устойчивого развития и подходов к цифровой трансформации.

Целью данного исследования является более глубокое понимание характера актуального «smart»-вектора развития арктических городов и потенциала существующей системы управления цифровой трансформацией арктических городов в контексте целей устойчивого развития города как сложной эко-техно-социоэкономической системы. Для достижения цели исследования мы провели анализ существующих практик внедрения концепции умного города на примере арктических городов на основе сопоставления результатов официальных национальных рейтингов, экспертного опроса и фокус-групп.

### *Материалы и методы*

Системный анализ применялся в качестве методологической основы количественного и качественного анализа результатов, вектора и специфики цифровой трансформации города как сложной эко-техно-социоэкономической целенаправленной системы: элементов данной системы и взаимосвязей между ними. В качестве информационной базы для данного исследования использованы открытые муниципальные данные, отчеты Минстроя РФ, Минцифры РФ, результаты экспертного опроса Научного центра изучения Арктики (НЦИА), результаты фокус-групп НЦИА. Анализ эффективности и содержания цифровой трансформации арктических городов (в основном, на примере г. Салехарда и г. Надыма) осуществлялся на основе сопоставления результатов:

*1. Сравнительного анализа позиций городов в системе соответствующих национальных рейтингов.* Позиции городов рассмотрены прежде всего в контексте места региона в рейтинге цифровой зрелости (Минцифры РФ), т.к. стратегии и темпы цифровой трансформации городов находятся в прямой зависимости от внедрения программ цифровой трансформации региона. Показатель на региональном уровне рассчитывается по пяти отраслям: городская среда, транспорт и логистика, здравоохранение, образование и наука, госуправление. Каждая отрасль вносит вклад 20%. Индекс по каждой отрасли рассчитывается как среднее из степени достижения целевых достижений по каждому субиндексу (показателю) [12,13].

Далее были оценены и сопоставлены позиции городов ЯНАО в национальных рейтингах умных городов: IQ-городов (Минстрой РФ) и уровень цифровой жизни города (МШУ Сколково).

IQ городов по методике Минстроя РФ рассчитывается по десяти направлениям (городское управление, умное ЖКХ, инновации для город-

ской среды, умный городской транспорт, интеллектуальные системы общественной и экологической безопасности, туризм и сервис, интеллектуальные системы социальных услуг, экономическое состояние и инвестиционный климат, инфраструктура сетей связи) и содержит 47 показателей [14]. Проведен сравнительный анализ позиций городов ЯНАО (Новый Уренгой, Ноябрьск, Салехард) в динамике изменения значений индекса за 2018 г. – 2020 г., а также в сравнении с максимальными, минимальными значениями рейтинга и в сравнении с уровнем цифровой зрелости региона в целом.

Методика оценки уровня цифровой жизни города (МШУ Сколково) основана на оценке уровня «вторичной» цифровизации, т.е. количества отдельных цифровых решений, объединяющихся в целостные многомерные цифровые системы. Итоговый индекс цифровой жизни городов оценивался по показателям, свидетельствующим о проникновении цифровых услуг в повседневную жизнь города в разрезе семи сфер: транспорт, финансы, торговля, здравоохранение, образование, медиа, государственное управление. Показатели индекса разделены на два типа: спрос на цифровые решения и предложение [15]. Был проведен анализ места г. Салехарда в рейтинге цифровой жизни городов – столиц арктических регионов РФ по итоговому индексу, по спросу (в среднем), по предложению (в среднем), а также по субиндексам в разрезе спроса и предложения на цифровые технологии и соотношения спроса к предложению.

Дополнительно в целях сопоставления векторов цифровизации процессов и качества жизни в городе проанализирована динамика развития арктических городов по индексу качества городской среды. Индекс формируется Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ. Результаты формирования Индекса используются в реализации положений Указа Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», национального проекта «Жилье и городская среда». Индекс формируется на основе оценки шести типов городских пространств (жилье, озеленение, общественно-деловая инфраструктура, социально-досуговая инфраструктура, улично-дорожная сеть, общегородское пространство) в соответствии с шестью критериями качества городской среды (безопасность, комфортность, экологичность и здоровье, идентичность и разнообразие, современность и актуальность, эффективность управления) [16]. Был проведен сравнительный анализ позиций городов ЯНАО (Новый Уренгой, Ноябрьск, Салехард) в динамике изменения значений индекса за 2018 г. – 2020 г., сопоставлена динамика IQ и индекса качества городской среды.

2. *Экспертного опроса, проведенного НЦИА в декабре 2020 г.* В опросе приняли участие администрации 7 городов Ямала (Салехард, Лабытнанги, Надым, Новый Уренгой, Губкинский, Муравленко, Ноябрьск) на предмет

исполнения базовых и дополнительных требований стандарта «умного города». Анкета опроса подготовлена на основе базовых и дополнительных требований к умным городам Стандарта Минстроя (далее – Стандарт) и включала в себя 8 разделов, 28 направлений и 57 мероприятий [17].

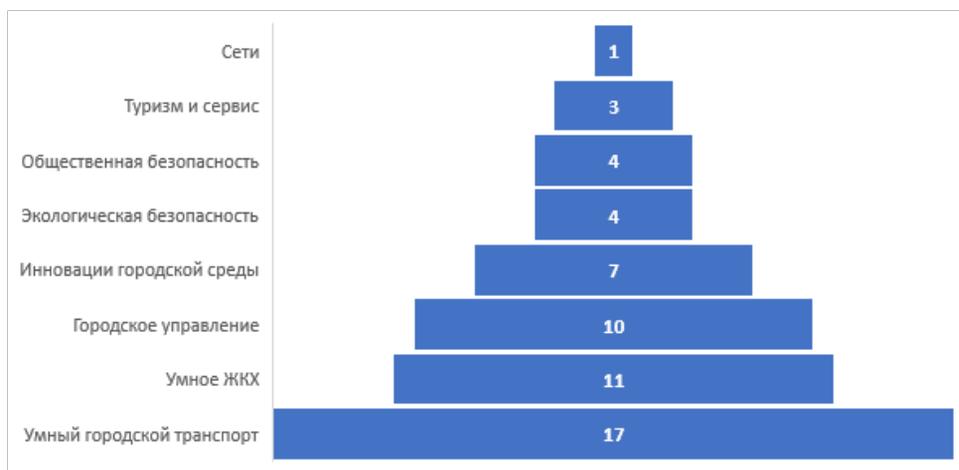


Рис. 1. Пирамида стандарта «Умный город»: количество мероприятий по разделам. Источник: составлено авторами на основании [17]

Наибольший удельный вес в структуре Стандарта занимают мероприятия раздела «Умный городской транспорт» [17]. На «Умное ЖКХ» и «Городское управление» приходится 11 и 10 мероприятий соответственно. При этом раздел «Городское управление», включающий в себя механизмы партисипативного управления, формирования цифрового двойника города и создания интеллектуального центра городского управления, имеет ключевое значение для устойчивого развития города. Раздел «Инфраструктура сетей связи» состоит из одного мероприятия, которое является долгосрочным и затратным – создание подземной кабельной инфраструктуры сетей связи, обеспечивающей подключение каждого здания и сооружения, опор городского освещения и остановок общественного транспорта к сети Интернет.

Фиксирование фактического исполнения мероприятий Стандарта проводилось по четырем характеристикам: реализованное, внедряемое, планируемое и нереализованное. Реализованное мероприятие означает, что технология внедрена, процесс автоматизирован или оцифрован, онлайн-платформы разработаны и введены в эксплуатацию. Внедряемое мероприятие означает частичную реализацию мероприятия, предполагается, что реализация его уже началась, но сроки полного завершения могут быть как в ближайшем году, так и в среднесрочном периоде, учитывая

большой (территориально и пообъектно) масштаб отдельных мероприятий. Планируемое мероприятие является не реализованным, но предполагает наличие планов у города по его реализации. Результаты экспертного опроса были верифицированы посредством проведения интервью с непосредственными исполнителями и зафиксированными в открытых источниках фактами внедрения цифровых технологий.

3. *Фокус-групп, проведенных НЦИА совместно экспертами Тюменского государственного университета в городах Салехарде и Надыме в период с 31.05 по 09.06. 2021 г., мае – июне 2021 года.* Выделялось три типа целевых групп, отличающихся спецификой обсуждаемых проблем в рамках проекта и соответствующими требованиями к участникам, которые выступали в роли экспертов в обсуждении данных проблем: группа «Экономические проблемы умного города» (сокращенно «Экономика»), посвященная в основном проблемам экономики города, группа «Социальные проблемы умного города» (сокращенно «Социум») – общим социальным проблемам, группа «Умный город для молодежи и молодежь для умного города» (сокращенно «Молодежь») – проблемам молодежи. Распределение участников группы «Социум»: 30-50% участников – представители общественных организаций, 50-70% – взрослые жители города разных возрастов от 30 до 60 лет (г. Салехарде – 14 чел.; г. Надыме – 11 чел.). Группа «Экономика» в г. Салехарде состояла из 10 чел., в г. Надыме – из 10 чел.; 20-30% участников – специалисты, работающие на предприятиях различных отраслей н/х, 10-20% – представители администрации, подразделений, занимающихся экономическим планированием и развитием, 30-40% – предприниматели, 10-40% – представители бизнес-сообществ. В группе «Молодежь» в г. Салехарде принимали участие 17 чел., в г. Надыме – 8 чел.; 40-50% участников – школьники 10-11-го класса, 40-50% – студенты колледжей: 4-6 чел. Материалы по результатам фокус-групп по всем проблемам и ресурсам развития города находятся в НЦИА, а также направлены в органы местного самоуправления городов Надыма и Салехарда. В данном исследовании использованы результаты фокус-групп только в части обсуждения вопросов о текущем состоянии, потребностях и резервах цифровизации.

### *Результаты*

По итогам рейтинга цифровой зрелости регионов Минцифры России 85 субъектов РФ были разделены на три группы: регионы с высоким уровнем достижения «цифровой зрелости» (со значениями свыше 50%), со средним (от 25% до 50%) и низким (менее 25%).

По итогам рейтинга 2021 года ЯНАО вошел в первую группу наряду с Москвой, Санкт-Петербургом, Татарстаном, Белгородской, Липецкой,

Московской, Нижегородской областями и ХМАО. Во вторую группу попали 62 субъекта. В третью – 14 регионов [18].

Исходя из высокого рейтинга ЯНАО по значению индекса цифровой зрелости регионов, можно ожидать высоких позиций административного центра (г. Салехард) и других городов ЯНАО в рейтингах «умных городов». Рассмотрим два национальных рейтинга, предоставляющих наиболее актуальные данные по цифровизации городов РФ.

Из всех городов ЯНАО в рейтинге уровня цифровой жизни городов (МШУ Сколково) можно оценить позиции только г. Салехард (см. табл. 1) по состоянию на 2020 г., т.к. рейтинг основывался на единичном исследовании только по состоянию на 2020 г. (на сегодняшний день нет точных данных о повторении исследования в новые будущие периоды времени) и включает оценку только городов-столиц регионов РФ.

Таблица 1. Рейтинг уровня цифровой жизни арктических городов (МШУ Сколково)

Города	Транспорт предложение	Транспорт спрос	Финансы предложение	Финансы спрос	Торговля предложение	Торговля спрос	Здравоохранение предложение	Здравоохранение спрос	Образование предложение	Образование спрос	СМИ предложение	СМИ спрос	Администрация предложение	Администрация спрос	Итого спрос	Итого предложение	Итого
Мурманск		0,48	0,54	0,10	0,79	0,43	1,00	0,32	0,22	0,39	0,35	0,28	0,75	0,62	0,37	0,63	0,50
Архангельск	0,75	0,31	0,37	0,12	0,62	0,34	1,00	0,20	0,50	0,39	0,30	0,24	0,75	0,63	0,32	0,61	0,46
Сыктывкар	0,25	0,43	0,48	0,15	0,63	0,38	1,00	0,14	0,00	0,63	0,24	0,24	1,00	0,59	0,36	0,51	0,44
Салехард	0,00	0,11	0,34	0,24	0,42	0,55	1,00	0,26	0,00	0,75	0,30	0,13	0,75	0,81	0,41	0,40	0,41
Нарьян-Мар	0,00	0,38	0,34	0,13	1,00	0,49	1,00	0,14	0,00	0,60	0,00	0,19	0,50	1,00	0,42	0,41	0,41
Красноярск	0,25	0,37	0,44	0,18	0,53	0,27	1,00	0,32	0,15	0,49	0,15	0,31	0,75	0,31	0,32	0,47	0,39
Петрозаводск	0,25	0,38	0,41	0,10	0,58	0,30	1,00	0,12	0,00	0,35	0,37	0,22	0,75	0,51	0,28	0,48	0,38
Анадырь	0,00	0,02	0,00	0,06	0,29	0,34	1,00	0,07	0,00	0,45	0,95	0,00	0,75	0,90	0,26	0,43	0,34
Якутск	0,75	0,05	0,35	0,07	0,25	0,10	1,00	0,05	0,00	0,14	0,19	0,31	0,75	0,51	0,18	0,47	0,32
В среднем по арктическим городам	0,33	0,28	0,36	0,13	0,57	0,36	1,00	0,18	0,10	0,47	0,32	0,21	0,75	0,65	0,32	0,49	0,41

Несмотря на высокий уровень региональной цифровой зрелости, позиции Салехарда по рейтингу цифровой жизни города, согласно методике Сколково, находятся примерно на медианном уровне ранжированного списка всех исследованных городов. По данному рейтингу Салехард занимает 51-ю позицию среди всех оцениваемых 92 столичных городов регионов РФ и ряда крупных региональных центров. Среди всех арктических городов-столиц регионов по итоговому индексу Салехард занимает 4-е место (0,41). Минимальные значения индекса в среднем по арктическим городам – в разделе «Спрос на финансовые сервисы» (0,13) и «Предложение цифровых технологий в сфере образования» (0,1). При этом в Салехарде минимальные значения индекса (0) отмечены в разделе «Транспорт предложение» и «Образование предложение». Наиболее сильные позиции Салехарда – в спросе и предложении цифровых сервисов в сфере управленческих процессов (0,81 и 0,75 соответственно).

Более подробно позиции Салехарда в рейтинге (R) по каждому направлению в разрезе спроса и предложения представлены в таблице 2.

Таблица 2. Позиции г. Салехард в рейтинге городов РФ по индексу уровня цифровой жизни городов (по данным на 2020 г., методика МШУ «Сколково»)

	Спрос (С)	R (С)	Предложение (П)	R (П)	С/П	R (С/П)
Транспорт	0	-	0,11	78	0	
Финансы	0,34	72	0,24	12	1,4	82
Торговля	0,42	75	0,55	13	0,76	85
Здравоохранение	1	-	0,26	48	3,85	42
Образование	0	-	0,75	3	-	-
СМИ	0,3	32	0,13	81	2,31	9
Администрация	0,75	24	0,81	5	0,93	70
Итого	0,41	20	0,4	80		

Источник: составлено авторами на основании [15].

В общем рейтинге исследованных городов можно отметить высокий спрос (использование ИТ, в т.ч. цифровые навыки и компетенции) в Салехарде на городские ИТ в целом (20-е место) и низкий уровень предложения/технологических возможностей (80-е место). По сравнению с другими городами в Салехарде не развит спрос на цифровые сервисы в сфере финансов и торговли (72-е и 75-е место в рейтинге соответственно), в отличие от предложения в этих же сферах (12-е и 13-е место в рейтинге

соответственно). Наименьше место в рейтинге предложения Салехард занимает в сфере СМИ и транспорта (81-е и 78-е место соответственно), в рейтинге спроса – в сфере образования и транспорта.

Наибольшие разрывы между спросом и предложением цифровых технологий – в сфере здравоохранения (3,85; 42-е место) и в сфере СМИ (2,31; 9-е место).

Сопоставим данные результаты с исследованием IQ городов по методике Минстроя РФ, в частности IQ административных центров (менее 100 тыс. чел.) (см. табл. 3).

Таблица 3. IQ городов ЯНАО

Города	2018 г., балл	2019 г., балл	2020 г., балл	Динамика, балл	Динамика, %
Новый Уренгой	26,0	33,25	45,07	19,07	73%
Ноябрьск	28,85	32,34	54,12	25,27	88%
Салехард	33,26	31,51	55,66	22,40	67%

Источник: составлено авторами на основании [19–21].

В рейтинге IQ административных центров Салехард сохраняет лидерские позиции, однако темпы цифрового развития отстают от больших городов. Лидером среди административных центров является Дубна, набравшая 65 баллов, в конце списка – Снежинск (25 баллов). В списке IQ больших городов лидером является Щёлково – 74 балла, в конце списка – Усурийск (22 балла). Таким образом, ямальские города показали хорошие темпы smart-развития за последние два года (рис. 1), но, тем не менее, они до сих пор не находятся в топе общего рейтинга (для сравнения балл Москвы в 2020 году составил 103,25, тогда как Салехарда – 55,66), в отличие от региона в целом (согласно индексу цифровой зрелости).

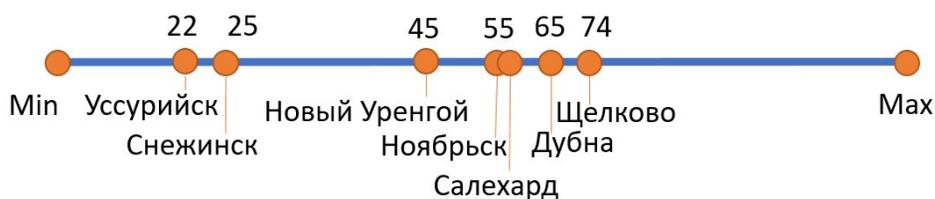


Рис. 2. IQ позиции городов ЯНАО по состоянию на 2020 г.

Источник: составлено авторами на основании [19].

Индекс качества городской среды, в отличие от предыдущих рейтингов, позволяет напрямую оценить продвижение города к целям устойчивого развития. Максимальное значение индекса – 360 баллов. В городах, набравших более 180 баллов, городская среда считается благоприятной.

Таблица 4. Индекс качества городской среды городов ЯНАО

Города	2018 г., балл	2019 г., балл	2020 г., балл	2021 г., балл	Динамика, балл	Динамика, %
Новый Уренгой	159	180	180	186	27	117%
Ноябрьск	159	165	170	179	20	113%
Салехард	193	210	218	223	30	116%

Источник: составлено авторами на основании [16].

Сопоставление динамики IQ и индекса качества городской среды (г. Салехард) позволило визуально оценить относительную сонаправленность векторов цифрового развития и устойчивого развития города.

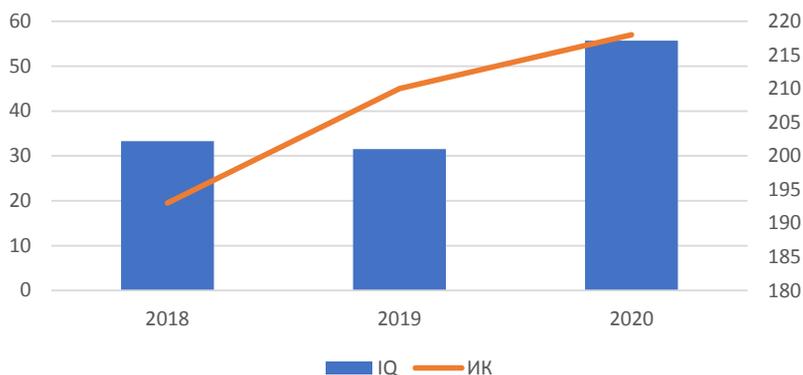


Рис. 3. Динамика IQ и индекса качества городской среды (г. Салехард)

Диаграмма показывает, что в целом динамика IQ Салехарда коррелирует с динамикой индекса качества городской среды города, что говорит о росте качества жизни в городе в условиях действующей политики цифровой трансформации, проводимой региональными и городскими властями.

Обобщённые результаты исполнения Стандарта городами ЯНАО, определенные на основании экспертного опроса и рассчитанные по отношению реализованных и внедряемых мероприятий к общему количеству, представлены в таблице 5.

Таблица 5. Результаты исполнения Стандарта городами ЯНАО по итогам экспертного опроса НЦИА администраций городов ЯНАО (на декабрь 2020 г.)

Показатели	Салехард	Лабытнанги	Надым	Новый Уренгой	Губкинский	Муравленко	Ноябрьск
Реализованные мероприятия, ед.	21	13	14	14	10	10	25
Доля в общем количестве мероприятий	36,8%	22,8%	24,6%	24,6%	17,5%	17,5%	43,9%
Внедряемые мероприятия, ед.	5	1	1	8	7	2	0
Реализованные и внедряемые мероприятия, ед.	26	14	15	22	17	11	25
Доля в общем количестве мероприятий	45,6%	24,6%	26,3%	38,6%	29,8%	19,3%	43,9%

Источник: составлено авторами на основании данных экспертного опроса НЦИА.

Лидером по внедрению Стандарта в ЯНАО является Ноябрьск, у него наибольшее количество реализованных решений, кроме того, городом обозначены планы по внедрению всех остальных технологий умного города, предусмотренного Стандартом. С учетом внедряемых технологий с Ноябрьском сравнивается Салехард. Третье место достается Новому Уренгою, с учетом внедряемых технологий в городе работают 22 системы, однако реализованных только 14. Четвертое и последующие места, учитывая реализованные и внедряемые мероприятия, занимают Губкинский, Лабытнанги, Надым и Муравленко соответственно. Объемы внедрения систем в городах распределены от 45% до 19% от Стандарта. Согласно одному из подходов к оценке «умности» городов к категории «умных» можно отнести города, исполнившие более 50% мероприятий по основным направлениям цифровизации [22]. Тем не менее с учетом того, что сроки внедрения, заданные Стандартом, большинства технологий отнесены на 2024 год, можно предположить, что Ноябрьск, Салехард и Новый Уренгой достигнут указанного порогового значения.

В рамках научно-исследовательской работы «Разработка эко-социокультурной модели развития городов Надым и Салехард с учетом концепции «Smart City»» проведен подробный анализ внедрения Стандарта в городах Салехарде и Надыме (<https://arctic.yanao.ru/presscenter/news/93301/>).

Таблица 6. Выполнение Стандарта городами Салехард и Надым в разрезе разделов Стандарта по итогам экспертного опроса НЦИА администраций городов ЯНАО (на декабрь 2020 г.)

Разделы стандарта «Умный город»	Количество мероприятий в разделе	Реализованные и внедряемые мероприятия	
		Салехард	Надым
Городское управление	10	4	4
Умное ЖКХ	11	4	1
Инновации для городской среды	7	5	0
Умный городской транспорт	17	9	6
Интеллектуальные системы общественной безопасности	4	3	3
Интеллектуальные системы экологической безопасности	4	0	0
Инфраструктура сетей связи	1	0	0
Туризм и сервис	3	1	1
Всего	57	26	15

Источник: составлено авторами на основании данных экспертного опроса НЦИА.

Рисунок 4 отражает уровень выполнения мероприятий Стандарта по каждому разделу в Надыме и Салехарде. Процент выполнения городами мероприятий по разделу рассчитан как отношение количества реализованных и внедряемых мероприятий к их общему количеству в Стандарте.

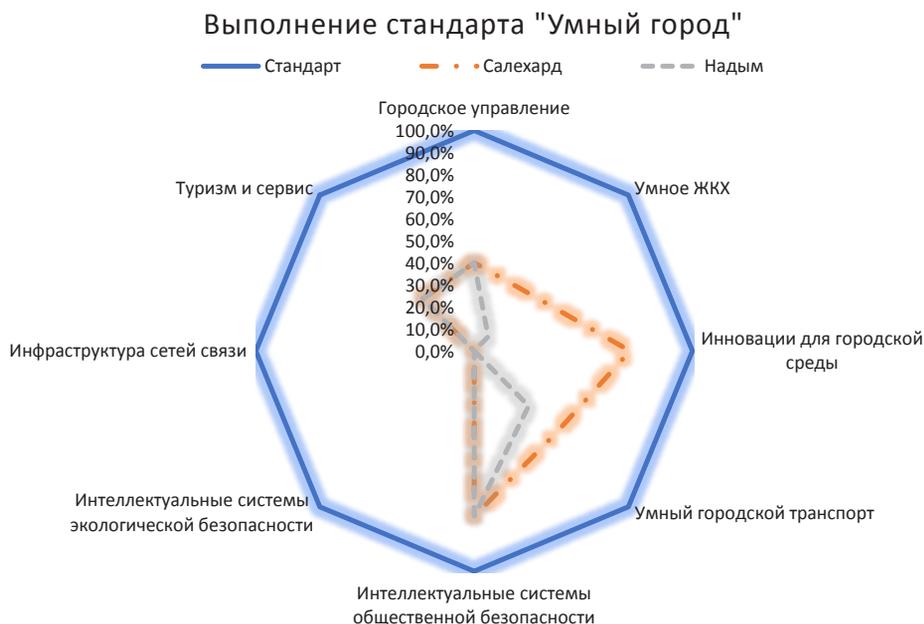


Рис. 4. Выполнение Стандарта городами Салехардом и Надымом по итогам экспертного опроса НЦИА администраций городов ЯНАО (на декабрь 2020 г.)

Сравнительный анализ выполнения Стандарта показал, что уровень цифровой трансформации Салехарда больше, чем в Надыме по разделам Стандарта «Умное ЖКХ», «Инновации для городской среды» и «Умный городской транспорт».

Анализ выполнения мероприятий Стандарта по разделам позволил выявить специфические слабые места и резервы цифрового развития Салехарда и Надыма.

Раздел «Городское управление» состоит из 3 направлений и 10 мероприятий.

Направление «Цифровая платформа вовлечения граждан в решение вопросов городского развития ("Активный горожанин")» реализована во всех городах Ямала на базе регионального проекта «Живем на Севере» [23]. Проект представляет собой сервис обратной связи с населением городов ЯНАО. Как и в случае онлайн-платформы «Активный горожанин», его целью является активное вовлечение жителей региона в процесс управления вопросами городского развития (онлайн-голосование). Информационный ресурс представляет собой две платформы: «Решай» и «Предлагай», которые работают с 2018 года. На платформе «Предлагай» можно направлять свои предложения, выбирать лучшие из них и отслеживать их реализацию. На платформе «Решай» можно принять участие в голосовании по важной для муниципалитета теме или пройти опрос. Архив голосований содержит опросы в сферах архитектуры, благоустройства, культуры и искусства, стратегии развития муниципалитета. На портале имеется статистика активности населения, однако ресурс не разделяет информацию по количеству инициатив, выдвинутых жителями городов и администрациями.

Направление «Цифровой двойник города» состоит из 8 мероприятий. Во всех городах реализованы или находятся в процессе внедрения два мероприятия: «Внедрение государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности» и «Обеспечение актуальности данных о техническом состоянии многоквартирных домов». Первое мероприятие реализовано на базе региональной онлайн-платформы «Государственная информационная система обеспечения градостроительной деятельности ЯНАО» [24]. Данная система введена в эксплуатацию во всех муниципалитетах региона с 2020 года, является закрытой, работает с потребителями услуг через интернет-ресурс «Госуслуги». В частности, с помощью данного сервиса можно оформить разрешения на строительство. Платформа интегрирована в федеральные информационные системы. Мероприятие «Обеспечение актуальности данных о техническом состоянии многоквартирных домов» осуществляется посредством федеральной онлайн-платформы ГИС ЖКХ [25], посредством которой можно ознакомиться с технической информацией об объекте жилого фонда каждого населенного пункта Ямала.

Электронный сервис, обеспечивающий регулярный анализ и сопоставление фактических данных об объектах недвижимости с данными кадастровой карты муниципальных образований реализован на федеральной платформе ФНС [26]. Однако пока недоступны цифровые источники данных о разработке и внедрении интеллектуальной транспортной модели, электронной модели территориальной схемы обращения с отходами, электронной модели систем коммунального хозяйства, электронного сервиса, информирующего о проведении земельных работ, а также электронного сервиса аналитики собираемых данных. Возможно, города не обладают данной информацией, так как реализация мероприятий осуществляется на уровне транспортных, коммунальных и ресурсоснабжающих организаций, которые не всегда находятся в муниципальном секторе экономики.

Направление «Интеллектуальный центр городского управления» реализуется во всех городах ЯНАО на базе информационной системы муниципальных казенных учреждений единой дежурно-диспетчерской службы (ЕДДС) [27]. Службы обеспечивают круглосуточный мониторинг за обстановкой на территории муниципальных образований в городах, прием сообщений и передачу информации о любых происшествиях об угрозе или факте возникновения чрезвычайных ситуаций и происшествий, осуществляют контроль за результатами реагирования. При этом в Надыме уже внедряются геоинформационные, интеграционные и аналитические подсистемы, которые способны распознавать и анализировать различные форматы – телеметрию, текстовые данные, видеопотоки. По нашему мнению, ЕДДС городов способны аккумулировать в себе функции цифрового двойника города, сведения о текущих параметрах функционирования города, осуществлять синхронизацию со всеми экстренными службами и организациями, отвечающими за работу городской инфраструктуры, обеспечивать выполнение сценариев реагирования на различные кризисные ситуации. Для этого в ЕДДС городов должны получить развитие интеллектуально-аналитические подсистемы сбора и обработки информации [28].

Раздел «Умное ЖКХ» состоит из 6 направлений и 11 мероприятий.

Салехард и Надым осуществляют мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в муниципальных учреждениях. В Салехарде ведется оснащение многоквартирных домов автоматизированными системами учета потребления коммунальных ресурсов, внедряется цифровая модель управления объектами коммунального хозяйства. Надым таких данных не предоставил возможно потому, что производством и поставкой коммунальных ресурсов в городе занимается экстерриториальная организация ОАО «Ямал-коммунэнерго» и коммуникации между городом и организацией недостаточно ёмкие.

Раздел «Инновации для городской среды» состоит из 4 направлений и 7 мероприятий. Салехард реализует 5 мероприятий, в том числе умное и энергоэффективное уличное освещение, контроль за передвижением коммунальной техники, систему агрегации заявок на ремонт, доступный Wi-Fi. Надым пока не внедряет предложенные Стандартом инновации.

Раздел «Умный городской транспорт» состоит из 6 направлений и 17 мероприятий. Салехард реализует 9 мероприятий. Надым реализует 6 мероприятий, из которых 2 мероприятия по внедрению систем автоматической фотовидеофиксации нарушений правил дорожного движения оказались вне поля внимания администрации Надыма, хотя и реализуются округом. Данное направление реализуется в ЯНАО централизованно на базе региональной онлайн-платформы «Единая система видеонаблюдения» (ЕСВ ЯНАО) [29]. Мероприятия направления «Внедрение системы отслеживания передвижения общественного транспорта в онлайн-режиме» полностью реализованы в Салехарде и частично в Надыме.

Раздел «Интеллектуальные системы общественной безопасности» состоит из 3 направлений и 4 мероприятий. В Салехарде и Надыме реализуются 3 мероприятия (система видеонаблюдения с функциями биометрической идентификации и видеоаналитики, доступ правоохранительных органов в систему видеонаблюдения, информирования граждан о возникновении чрезвычайных ситуаций).

При этом респонденты Надыма, участвующие в экспертном опросе не указали на внедрение системы видеонаблюдения АПК "Безопасный город", хотя данное направление реализуется в ЯНАО централизованно на базе региональной онлайн платформы аппаратно-программный комплекс «Безопасный город» [30], являющейся федеральной разработкой [31]. В городах ЯНАО на базе ЕДДС также установлены системы оптической локации дыма, которые входят в интегрированную систему раннего обнаружения лесных пожаров [32].

Раздел «Интеллектуальные системы экологической безопасности» состоит из 3 направлений и 4 мероприятий, в том числе внедрение АИС по управлению обращения с отходами, контроля за передвижением и работой специализированной техники в онлайн-режиме, системы дистанционного контроля качества атмосферного воздуха, системы дистанционного контроля качества питьевой воды. В городах Салехарде и Надыме реализация мероприятий не ведется. В то же время открытые источники сообщали, что на Ямале внедрена система оптимизации и контроля вывоза отходов [33]. Компания «Ростелеком» совместно с ООО «Инновационные технологии» презентовали в Салехарде систему оптимизации и контроля вывоза отходов, которая реализуется в рамках регионального проекта «Умный город» национального проекта «Цифровая экономика».

Раздел «Инфраструктура сетей связи» содержит 1 мероприятие, предусматривающее создание единой подземной кабельной инфраструктуры сетей связи. В городах Салехарде и Надыме реализация данных мероприятий не ведется.

Раздел «Туризм и сервис» включает в себя 2 направления и 3 мероприятия (электронные карты жителя и гостя города, информационный портал сервисов и услуг для туристов, системы радиоинформирования и звукового ориентирования инвалидов). В Салехарде и Надыме ведутся работы по созданию информационных порталов сервисов и услуг для туристов и жителей города.

### *Результаты фокус-групп*

Максимальное количество проблем в Салехарде группой «Социум» было отмечено участниками в сфере социокультурного образа и атмосферы города (22) и в сфере управления городом (18). Наиболее часто упоминаемыми были проблемы комфортного дизайна городского пространства (нехватка газонов, цветов, игровых зон, велодорожек), изменения психологического климата (низкий культурный уровень, уровень взаимопомощи, взаимоуважения), низкой насыщенности информационного пространства и социальной активности, нехватки культурных и творческих пространств. Высокий уровень внимания был уделен проблемам управления: неэффективное взаимодействие администрации города и населения (неоперативность, формальность), неэффективная политика сохранения, развития и продвижения историко-культурного наследия города, отсутствие учета мнения населения при благоустройстве города. Участники группы «Социум» отдельно отметили необходимость создания цифровой пропускной системы в школах, прежде всего, в целях повышения безопасности.

Так же, как и участники салехардской фокус-группы, надымчане основной фокус внимания уделили проблемам управления (25). Основные из них: необходимость совершенствования цифровых технологий и квалификации пользователей для большей информированности, повышение реальной, а не формальной вовлеченности населения в процессы управления и оптимизации процессов городской жизни, решение базовых инфраструктурных проблем. Участники группы в Надыме отметили «невозможность решения проблемы в электронном виде», формальность работы существующих онлайн-сервисов, неактивная и неконструктивная работа представителей муниципалитета с онлайн-сервисами, «отсутствие и плохая работа Интернета и цифровых технологий в маленьких поселках и городах», ограниченность использования сервиса госуслуг, отсутствие поддержки пожилого поколения в использовании цифровых технологий.

При этом участниками отмечен высокий уровень потребности в эффективно работающих цифровых технологиях для решения городских проблем.

При обсуждении экономических проблем в салехардской фокус-группе «Экономика» на первом месте по частоте обсуждений были проблемы неблагоприятных условий для бизнеса и предпринимательства (10), в частности, дорогие жизнь и бизнес (сложная и дорогая доставка ресурсов, высокие зарплаты, низкая конкурентность), что может быть оптимизировано с помощью цифровизации процессов транспорта и логистики. Отдельно участники отметили необходимость развития технологий дистанционного образования и возможностей удаленной работы, особенно в части развития «профессий будущего»; развития сервисов обратной связи, в частности необходимость создания единого мобильного приложения.

В Надыме в группе «Экономика» была отмечена острая проблема «ресурсной» психологии жителей города и экспатов, т.е. инфантильной экономической позиции населения, низкого уровня предпринимательской и гражданской активности (11). Данная проблема частично обусловлена исторически сложившейся «ресурсной» экономической политикой и обострена неблагоприятными внутренними и внешними условиями для предпринимательской деятельности (11). Ограниченные перспективы трудоустройства, развития и поддержки молодежи (10) являются большой угрозой для вымывания предпринимательского потенциала из города, в особенности при неоднократно отмеченной в группе проблеме отсутствия системной стратегии развития города, нацеленной на развитие человека и устойчивое развитие города (6). Также часто упоминалась проблема необходимости улучшения инфраструктуры города (транспортная доступность, нерациональность расположения объектов, недостаток объектов, экологичность), существенно влияющая на потенциал устойчивого экономического развития города (7). На решение всех вышеперечисленных проблем значительно влияет внедрение цифровых технологий, однако важен не сам факт внедрения, а их проблемная ориентированность и учет специфических условий при подборе решений и внедрении.

Участники группы «Молодежь» г. Салехарда отметили, в первую очередь, вопросы безопасности как крайне важные для комфортного проживания в городе. Участники привели в пример неприятные ситуации, опасные для жизни и здоровья. При этом молодежь Салехарда отмечает, что старшее поколение не воспринимает молодых людей всерьез и не поднимает вопрос безопасности.

Молодежь Надыма отметила больше всего проблем в сфере культуры общества и образования. Молодые люди озабочены тем, что у них недостаточно жизненной практики, они видят свое будущее неопределенным, однако ищут возможности для развития и самосовершенствования. Своей

первоочередной целью молодые люди отмечали получение высшего образования как и в фокус-группах, так и по результатам предыдущих исследований [34].

### *Обсуждение результатов*

ЯНАО активно цифровизует социальную сферу, внедряет онлайн-платформы в среднем образовании, медицине, культуре, спорте, в сфере управления и общественной безопасности. Однако следует отметить разрыв между высоким уровнем ЯНАО в рейтинге индекса цифровой зрелости регионов пока и позиций городов ЯНАО в рейтингах «умных городов»: IQ (Минстрой РФ) и уровень цифровой жизни арктических городов (МШУ Сколково), что может говорить о необходимости более интенсивного и комплексного внедрения региональных программ на уровне муниципалитетов. Так, Салехард занимает 51-ю позицию из 92 по рейтингу цифровой жизни города и 55,66 по IQ на 2020 год (для сравнения – максимальный балл у Москвы в 2020 году составил 103,25).

Разница в рейтинговых позициях Салехарда со стороны спроса (20-е место) и предложения (80-е место) по индексу цифровой жизни косвенно говорит о том, что резервы повышения эффективности цифровизации города лежат, прежде всего в повышении технологических возможностей, а не в области улучшения цифровых навыков и компетенций жителей. В частности, сферы транспорта и СМИ на сегодня более всего нуждаются в повышении уровня цифровизации согласно наименьшим позициям в рейтинге IQ со стороны предложения. Также наибольшие разрывы между спросом и предложением цифровых технологий, нуждающиеся в устранении, – в сфере здравоохранения (3,85; 42-е место) и в сфере СМИ (2,31; 9-е место).

Согласно значениям индекса цифровой жизни, наихудшая ситуация в арктических городах в целом – со спросом на финансовые сервисы и с предложением цифровых технологий в сфере образования. При этом потребность в цифровизации процессов образования, согласно предыдущим исследованиям экспертов НЦИА и ТюмГУ, является специфично высокой именно для северных городов и является одним из ключевых факторов, влияющих на учебную миграцию молодежи [34,35].

Среднее значение Индекса IQ за 2020 год достигло 44,17 балла из 120 возможных, что на 8,44% выше, чем в 2019 году и на 33,35% выше, чем в 2018 году [36]. При этом темпы роста IQ Салехарда 2020 года по отношению к 2018 году были вдвое выше средних темпов роста показателя (67%), что говорит о значительных управленческих усилиях региона и города в повышении уровня цифровизации на фоне других городов. Тем не менее, города ЯНАО имеют большие резервы роста показателя. Для использо-

вания данных резервов необходимо не только изучать и внедрять лучшие муниципальные практики и следовать стандартам цифровизации, которые направлены на технологическую составляющую оптимизации городских процессов жизнедеятельности, но и исследовать и учитывать потребности и видение жителей города, органично развивать городскую социотехногенную экосистему, вовлекая жителей в процессы спецификации целей и содержания процессов цифровой трансформации, отличных для каждого города.

Результаты исследования МШУ Сколково показывают, что экономические факторы не играют существенной роли в развитии вторичной цифровизации, определяющими являются факторы человеческого капитала и качества политики [15]. Следовательно, для повышения эффективности вторичной цифровизации на уровне муниципалитетов необходима гармонизация спроса и предложения цифровых технологий и их направленности на повышение качества жизни горожан и устойчивое развитие города. В перспективе планируется синхронизация индексов цифровой жизни и качества городской среды [21] в соответствии со стандартом ISO 37120-2020 «Устойчивое развитие сообщества. Показатели городских услуг и качества жизни», который включает стандарты ISO 37122 (Индикаторы умных городов) и ISO 37123 (Индикаторы устойчивых городов). Однако уже сегодня необходимо принимать решения по цифровой трансформации с учетом специфики проблем горожан и специфики целей устойчивого развития города, чему способствует, в частности, повышение роли партисипативного управления в процессах цифровой трансформации. Так, в данном исследовании анализ количественных параметров технологической модели умного города был дополнен информацией, полученной с помощью качественных методов исследования, включающих экспертный опрос, фокус-группы, наблюдение, которые дали понимание содержания текущих процессов цифровизации, их достоинств и недостатков и резервов их совершенствования. Также необходимо анализировать сопоставленность процессов повышения качества городской среды и цифровой жизни города. Частично данная проблема может быть решена путем сопоставления индексов цифровизации с индексами качества городской среды.

Так, в данном исследовании нами была проанализирована динамика IQ Салехарда в сопоставлении с индексом качества городской среды. Результаты визуального анализа продемонстрировали рост качества жизни в городе в условиях действующей политики цифровой трансформации, проводимой региональными и городскими властями.

Результаты экспертного опроса администраций городов ЯНАО показали, что цифровая трансформация городского хозяйства идет, причем даже в тех городах, которые не подпадают под требования Стандарта.

Система управления города не в полной мере «усваивает» и использует информацию о внедрении технологий умного города. В Надыме в семи случаях, а в Салехарде в четырех случаях не было указано на реализацию на их территории мероприятий Стандарта. Существует исследовательская позиция – если город не владеет информацией о внедренных технологиях, то он не может называться умным [37], которая, в первую очередь, поднимает вопрос о необходимости специализированного подразделения в городских администрациях, отвечающего за внедрение «умных технологий». Анализ результатов экспертного опроса также выявил особенность внедрения технологий Стандарта в арктических городах ЯНАО, заключающуюся в привлечении ресурсов федеральных и региональных органов власти и ресурсоснабжающих организаций для внедрения 11 из 26 мероприятий. Потенциально тенденция может распространиться на большую часть и других мероприятий Стандарта при наличии централизованной политики формирования умных городов в регионе.

Негативным итогом опроса представляется то, что интеллектуальные системы экологической безопасности совсем не получили развития в городах ЯНАО. Однако именно для Ямала являются крайне актуальными вопросы экомониторинга за выбросами  $\text{CO}_2$  в атмосферу, декарбонизации, климатической адаптации, в том числе к деградации вечной мерзлоты. НЦИА ведется работа в региональном масштабе по указанным вопросам, тем не менее существующие процессы коммуникаций между органами местного самоуправления и наукой не позволяют использовать ее возможности для городского развития и повышения качества жизни горожан.

### *Заключение*

Результаты данного исследования говорят в целом об активной политике цифровой трансформации городов ЯНАО, обеспечивающей их существенную положительную динамику в цифровых рейтингах, однако нельзя сделать однозначный вывод, что городская политика целенаправленно реализует цифровую трансформацию как необходимое средство повышения качества жизни населения, эффективности городского управления и снижения затрат на поддержание инфраструктуры в современных условиях.

Социокультурный потенциал арктических городов имеет значительные резервы цифрового развития, однако бюджетных инвестиций может быть недостаточно для устойчивого цифрового развития. Арктическим городам нужны инвестиции в цифровые проекты, способные вернуть в них самодостаточную экономику и рабочие места. Проблемно-ориентированная цифровая трансформация также способна решить многие ак-

туальные для арктических городов проблемы: снизить непродуктивную мобильность населения, которая размывает идентичность и цели, снизить учебную миграцию молодежи, удовлетворить потребности в высшем и дополнительном образовании, обеспечить достойные рабочие места (в частности, удаленные) и увеличить возможности человеческого развития, самореализации и отдыха при неблагоприятных климатических и инфраструктурных условиях. Отсутствие политических решений, направляющих цифровые преобразования на решения наиболее актуальных городских проблем, приведет к рассинхронизации качества жизни и внедрения цифровых технологий и, как следствие, к отставанию в конкуренции за людей, к оттоку талантливых и высококвалифицированных специалистов. Такая ситуация может привести к циклической проблеме дальнейшего снижения потенциала цифровой трансформации города – привлечение специалистов и компаний со стороны будет увеличивать издержки и делать нерентабельным внедрение новых технологий.

Политику цифровизации северных городов можно охарактеризовать как консервативную, оптимизирующую существующие процессы и направленную на поддержание стабильности сложившихся социально-экономических параметров. Недостаточно внимания уделяется внедрению цифровых технологий, способствующих инновационности и диверсификации экономики, энергоэффективности, экологической и климатической стабильности. Проявляется недостаток партисипативных методов управления: работа с мнениями граждан (учет обоснованных позиций и при необходимости коррекция неадекватных представлений граждан) при внедрении технологических и цифровых инноваций. Видение направлений развития города со стороны управления и со стороны населения еще не связаны общей и ясно зафиксированной целью.

Города могут проводить самостоятельную активную политику цифровизации городского хозяйства и качества городской среды или создавать для этого условия (Мурманск, Архангельск), при том, что региональная власть недостаточно инвестирует в цифровизацию, и наоборот (Салехард) на фоне инновационно активного регионального правительства. Тем не менее бюджетный фактор имеет большое значение с учетом реальных институтов управления регионами (поручения Президента РФ и Правительства РФ, контроль со стороны Администрации Президента РФ и федеральных округов). Городские округа в существующем бюджетном и налоговом законодательстве остаются финансово зависимы от региона, но тем не менее при проактивной социотехнической политике могут создавать благоприятные институциональные условия для цифрового развития бизнеса, образования, науки и инноваций.

В контексте устойчивого развития города риски отставания во внедрении умных технологий опасны, но не приоритетны, гораздо важнее орга-

лично внедрить нужные технологии, наиболее способствующие решению важных проблем города и повышающие качество жизни горожан. Эффективность и направленность процессов цифровой трансформации в значительной мере зависит от качества процессов мониторинга и обоснованности управленческих решений. Существующие системы оценки имеют значительные ограничения. Так, рейтинг цифровой жизни городов (МШУ Сколково) основывается на единичном исследовании только по состоянию на 2020 г. и на оценке только городов-столиц регионов РФ, при этом не отражает безопасность и жилищно-коммунальные условия жизни в городах. Национальный рейтинг умных городов (IQ-городов) наиболее полно учитывает технологическую сторону процессов цифровой трансформации, но малые города (к которым относится большинство арктических городов) не проходят рейтинговую оценку, что формирует информационный вакуум для управленческих команд муниципалитетов ЯНАО. Индекс качества городской среды оценивает элементы устойчивого развития города, однако пока не синхронизирован с индексом умного города. Кроме того, унифицированные рейтинги не учитывают специфики условий, целей и резервов устойчивого развития конкретного региона/города.

Следует развивать региональные и муниципальные рейтинговые системы на единой методической основе для повышения качества управленческих решений и процессов в сфере цифровой трансформации. Проведение замеров уровней цифровизации только количественными методами и только на основании технологической модели умного города неизбежно будет неполным без качественного анализа происходящих в этой сфере процессов, в частности будет невозможно оценить соответствие проводимой цифровизации её назначению – целям повышения качества жизни людей и перспективной жизнеспособности общества.

Данное исследование показало, что интеграция количественных методов, оценивающих цифровую жизнь и качество городской среды с помощью индексов и качественных методов, раскрывающих реальную ситуацию внедрения цифровых технологий, недостатков и достоинств цифровых процессов, потребности в цифровизации и резервы цифрового развития способны дать новые научно-практические результаты. В частности, оценен не только уровень цифровизации арктических городов в различных рейтинговых системах, но получены ответы на вопросы «как?» и «в чем?» арктические города становятся умными, что является достаточной базой для принятия обоснованных управленческих решений. Такой подход рекомендуется также дополнить качественным анализом текущих и планируемых городских политик, инициатив, проектов и стратегий, имеющих отношение к цифровой трансформации и факторным анализам, позволяющим оценить влияние конкретных цифровых решений на жизнь города.

**Список источников**

1. Carrillo F.J. et al. Knowledge and the city: Concepts, applications and trends of knowledgebased urban development. Taylor and Francis Inc., 2014. 334 p.
2. Trindade E.P. et al. Sustainable development of smart cities: A systematic review of the literature // J. Open Innov. Technol. Mark. Complex. MDPI Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 2017. Vol. 3, № 3. P. 1–14.
3. Odendaal N. Information and communication technology and local governance: Understanding the difference between cities in developed and emerging economies // Comput. Environ. Urban Syst. Elsevier Ltd, 2003. Vol. 27, № 6. P. 585–607.
4. Hall R.E. et al. The vision of a smart city // 2nd International Life Extension Technology Workshop. Paris, 2000.
5. Komninos N. Intelligent cities: towards interactive and global innovation environments // Int. J. Innov. Reg. Dev. Inderscience Publishers, 2009. Vol. 1, № 4. P. 337.
6. Nam T., Pardo T.A. Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions // ACM Int. Conf. Proceeding Ser. 2011. P. 282–291.
7. Giffinger R. et al. Smart cities - Ranking of European medium-sized cities. 2007. p.
8. Holland B. Typologies of national urban policy: A theoretical analysis // Cities. Pergamon, 2015. Vol. 48. P. 125–129.
9. Detter G., Tukul J., Ljovkina A. Arctic region and arctic cities VS sustainable region and smart cities // IOP Conference Series Earth and Environmental Science 816(1):012018. 2021.
10. Иванова С.А., Карагулян Е.А. Умный город через призму рейтингов // Russ. J. Innov. Econ. BIBLIO-GLOBUS Publishing House, 2021. Vol. 11, № 2. P. 641–656.
11. Vylegzhanina A.O. Certain socioeconomic problems of development of the Arctic territories // Stud. Russ. Econ. Dev. 2017. Vol. 28, № 2. P. 180–190.
12. Минцифры России. Приказ Минцифры России № 600 от 18.11.2020 «Об утверждении методик расчёта целевых показателей национальной цели развития Российской Федерации «Цифровая трансформация». 2020.
13. Минцифры России. Приказ Минцифры России № 601 от 18.11.2020 № 601 «Об утверждении методик расчёта прогнозных значений целевых показателей национальной цели развития Российской Федерации «Цифровая трансформация». 2020.
14. Минстрой России. Приказ от 31 декабря 2019 г. № 924/пр. «Об утверждении методики оценки хода и эффективности цифровой трансформации городского хозяйства (IQ городов)». 2019.

15. Коровкин В. Цифровая жизнь российских регионов 2020. Что определяет цифровой разрыв? Москва, 2020. 62 с.
16. Минстрой России. Индекс качества городской среды [Electronic resource]. URL: <https://индекс-городов.рф/#/methodology>.
17. Минстрой России. Базовые и дополнительные требования к умным городам (стандарт «Умный город») [Electronic resource]. 2019. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/18039/>.
18. МШУ Сколково. Индекс «Цифровая Россия». Москва, 2018. 193 р.
19. Минстрой России. Результаты оценки хода и эффективности цифровой трансформации городского хозяйства Российской Федерации по итогам 2020 года (IQ Городов). Крупнейшие города (более 1 млн чел). Москва, 2021.
20. Минстрой РФ. Результаты Индекса цифровизации городского хозяйства в городах страны — «IQ городов» по итогам 2019 года [Electronic resource]. 2020. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/80944/> (accessed: 22.06.2022).
21. Минстрой РФ. Презентация индекса IQ городов по итогам 2018 года [Electronic resource]. 2019. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/57570/> (accessed: 22.06.2022).
22. Попов Е.В., Семячков К.А. Пороговые значения цифровизации «умных» городов // Муниципалитет: экономика и управление. 2021. Vol. 2, № 35. С. 11–26.
23. Ассоциация «Совет муниципальных образований ЯНАО». Живём на Севере [Electronic resource]. URL: <https://живёмнасевере.рф/> (accessed: 22.06.2022).
24. Департамент строительства и жилищной политики ЯНАО. Государственная информационная система обеспечения градостроительной деятельности Ямало-Ненецкого автономного округа [Electronic resource]. URL: <https://depstroy.yanao.ru/privacy-policy/> (accessed: 22.06.2022).
25. Государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства. ГИС ЖКХ [Electronic resource]. URL: <https://dom.gosuslugi.ru/#!/houses>.
26. Федеральная налоговая служба. Анализ данных об объектах недвижимости для муниципальных органов [Electronic resource]. URL: <https://omsu.nalog.ru/#/login>.
27. Департамент тарифной политики энергетики и жилищно-коммунального комплекса Я.-Н. автономного округа. Единая дежурно-диспетчерская служба (ЕДДС) [Electronic resource]. URL: <https://rek-yamal.ru/activity/2876/> (accessed: 22.06.2022).
28. Ростелеком. «Ростелеком» предложил Салехарду стать первым «Умным городом» на Полярном круге [Electronic resource]. URL: <https://>

- [www.company.rt.ru/press/news\\_fill/d448673](http://www.company.rt.ru/press/news_fill/d448673) (accessed: 22.06.2022).
29. Государственное казённое учреждение «Ресурсы Ямала». Единая система видеонаблюдения (ЕСВ ЯНАО) [Electronic resource]. URL: <https://resources.yanao.ru/activity/11365/> (accessed: 22.06.2022).
  30. Департамент по взаимодействию с федеральными органами государственной власти и мировой юстиции Ямало-Ненецкого автономного округа. Аппаратно-программный комплекс «Безопасный город» [Electronic resource]. URL: <https://dpv.yanao.ru/activity/727/> (accessed: 22.06.2022).
  31. Департамент образовательной и научно-технической деятельности МЧС России. Единая система «Безопасный город» [Electronic resource]. URL: <https://apkgb.info/>.
  32. Правительство ЯНАО. На Ямале презентовали окружную интегрированную систему раннего обнаружения лесных пожаров / Правительство Ямало-Ненецкого автономного округа [Electronic resource]. 2019. URL: <https://old.yanao.ru/presscenter/news/8643/> (accessed: 22.06.2022).
  33. Правительство ЯНАО. Национальные проекты. На Ямале внедрена система оптимизации и контроля вывоза отходов / Правительство Ямало-Ненецкого автономного округа [Electronic resource]. 2019. URL: <https://old.yanao.ru/presscenter/news/15727/> (accessed: 22.06.2022).
  34. Ljovkin V.E. et al. Can digital transformation solve the problem of arctic youth migration outflow? // Sustain. MDPI, 2020. Vol. 12, № 24. P. 1–12.
  35. Brand U. et al. Debating transformation in multiple crises // World Social Science Report Changing Global Environments. OECs Publishing and Unesco Publishing, 2013. P. 480–484.
  36. Минстрой РФ. Минстрой России представил результаты третьего Индекса «IQ городов» [Electronic resource]. 2021. URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/press/minstroy-rossii-predstavil-rezultaty-tretego-indeksa-iq-gorodov/> (accessed: 22.06.2022).
  37. Negre E., Rosenthal-Sabroux C. Recommendations to Improve the Smartness of a City // Smart City. 2014. № 127. P. 101–115.

## *References*

---

1. Carrillo F.J. et al. Knowledge and the city: Concepts, applications and trends of knowledgebased urban development. Taylor and Francis Inc., 2014. 334 p.
2. Trindade E.P. et al. Sustainable development of smart cities: A systematic review of the literature // J. Open Innov. Technol. Mark. Complex. MDPI Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 2017. Vol. 3, № 3. P. 1–14.
3. Odendaal N. Information and communication technology and local governance: Understanding the difference between cities in developed and

- emerging economies // *Comput. Environ. Urban Syst.* Elsevier Ltd, 2003. Vol. 27, № 6. P. 585–607.
4. Hall R.E. et al. The vision of a smart city // 2nd International Life Extension Technology Workshop. Paris, 2000.
  5. Komninos N. Intelligent cities: towards interactive and global innovation environments // *Int. J. Innov. Reg. Dev.* Inderscience Publishers, 2009. Vol. 1, № 4. P. 337.
  6. Nam T., Pardo T.A. Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions // *ACM Int. Conf. Proceeding Ser.* 2011. P. 282–291.
  7. Giffinger R. et al. Smart cities - Ranking of European medium-sized cities. 2007. p.
  8. Holland B. Typologies of national urban policy: A theoretical analysis // *Cities.* Pergamon, 2015. Vol. 48. P. 125–129.
  9. Detter G., Tukul J., Ljovkina A. Arctic region and arctic cities VS sustainable region and smart cities // *IOP Conference Series Earth and Environmental Science* 816(1):012018. 2021.
  10. Ivanova S.A., Karagulyan E.A. Smart city through the prism of ratings // *Russ. J. Innov. Econ.* BIBLIO-GLOBUS Publishing House, 2021. Vol. 11, № 2. P. 641–656.
  11. Vylegzhanina A.O. Certain socioeconomic problems of development of the Arctic territories // *Stud. Russ. Econ. Dev.* 2017. Vol. 28, № 2. P. 180–190.
  12. Ministry of Digital Development of Russia. Order of the Ministry of Digital Development of Russia No. 600 dated November 18, 2020 “On approval of methods for calculating target indicators of the national development goal of the Russian Federation “Digital Transformation”. 2020.
  13. Ministry of Digital Development of Russia. Order of the Ministry of Digital Development of Russia No. 601 dated November 18, 2020 N 601 “On approval of methods for calculating the forecast values of target indicators of the national development goal of the Russian Federation “Digital Transformation”. 2020.
  14. Ministry of Construction of Russia. Order dated December 31, 2019 No. 924/pr. On approval of the methodology for assessing the progress and effectiveness of the digital transformation of the urban economy (IQ of cities). 2019.
  15. Korovkin V. Digital life of Russian regions 2020. What determines the digital divide? Moscow, 2020. 62 p.
  16. Ministry of Construction of Russia. Urban environment quality index [Electronic resource]. URL: <https://индекс-городов.рф/#/methodology>.
  17. Ministry of Construction of Russia. Basic and additional requirements for smart cities (Smart City standard) [Electronic resource]. 2019. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/18039/>.

18. Moscow School of Management Skolkovo. Index "Digital Russia." Moscow, 2018. 193 p.
19. Ministry of Construction of Russia. The results of the assessment of the progress and effectiveness of the digital transformation of the urban economy of the Russian Federation in 2020 (IQ Cities) Largest cities (more than 1 million people). Moscow, 2021.
20. Ministry of construction of the Russian Federation. The results of the Urban Digitization Index in the cities of the country - "IQ of cities" at the end of 2019 [Electronic resource]. 2020. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/80944/> (accessed: 22.06.2022).
21. Ministry of construction of the Russian Federation. Presentation of the IQ index of cities in 2018 [Electronic resource]. 2019. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/57570/> (accessed: 22.06.2022).
22. Popov E.V., Semyachkov K.A. Thresholds for the digitalization of smart cities // Municipal Economics and Management. 2021. Vol. 2, № 35. P. 11–26.
23. Association "Council of Municipalities of the YNAD". We live in the North [Electronic resource]. URL: <https://живёмнасевере.рф/> (accessed: 22.06.2022).
24. Department of construction and housing policy of the YNAD. State information system for urban planning activities of the Yamal-Nenets Autonomous District [Electronic resource]. URL: <https://depstroy.yanao.ru/privacy-policy/> (accessed: 22.06.2022).
25. State information system of housing and communal services. GIS HCS [Electronic resource]. URL: <https://dom.gosuslugi.ru/#!/houses>.
26. The Federal Tax Service. Real estate data analysis for municipal authorities [Electronic resource]. URL: <https://omsu.nalog.ru/#/login>.
27. Tariff Policy Department for Energy and Housing and Communal Services of the Yamal-Nenets Autonomous District. Unified Duty Dispatch Service (EDDS) [Electronic resource]. URL: <https://rek-yamal.ru/activity/2876/> (accessed: 22.06.2022).
28. Rostelecom. Rostelecom offered Salekhard to become the first Smart City in the Arctic Circle [Electronic resource]. URL: [https://www.company.rt.ru/press/news\\_fill/d448673](https://www.company.rt.ru/press/news_fill/d448673) (accessed: 22.06.2022).
29. State government institution "Resources of Yamal". Unified video surveillance system (ESV YNAD) [Electronic resource]. URL: <https://resources.yanao.ru/activity/11365/> (accessed: 22.06.2022).
30. Department for Interaction with Federal Authorities and Lay Justice of the Yamal-Nenets Autonomous District. Hardware-software complex "Safe City" [Electronic resource]. URL: <https://dpv.yanao.ru/activity/727/> (accessed: 22.06.2022).
31. Department of Educational and Scientific and Technical Activities of the

- Ministry of Emergency Situations of Russia. Unified system "Safe City" [Electronic resource]. URL: <https://apkgb.info/>.
32. YNAD government. District integrated system for early detection of forest fires has been presented in Yamal / Government of the Yamal-Nenets Autonomous District [Electronic resource]. 2019. URL: <https://old.yanao.ru/presscenter/news/8643/> (accessed: 22.06.2022).
  33. YNAD government. National projects. A waste disposal optimization and control system has been introduced in Yamal / Government of the Yamal-Nenets Autonomous District [Electronic resource]. 2019. URL: <https://old.yanao.ru/presscenter/news/15727/> (accessed: 22.06.2022).
  34. Ljovkin V.E. et al. Can digital transformation solve the problem of arctic youth migration outflow? // Sustain. MDPI, 2020. Vol. 12, № 24. P. 1–12.
  35. Brand U. et al. Debating transformation in multiple crises // World Social Science Report Changing Global Environments. OECs Publishing and Unesco Publishing, 2013. P. 480–484.
  36. Ministry of construction of the Russian Federation. The Ministry of Construction of Russia presented the results of the third Cities IQ Index [Electronic resource]. 2021. URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/press/minstroy-rossii-predstavil-rezultaty-tretego-indeksa-iq-gorodov/> (accessed: 22.06.2022).
  37. Negre E., Rosenthal-Sabroux C. Recommendations to Improve the Smartness of a City // Smart City. 2014. № 127. P. 101–115.

### *Сведения об авторах*

---

**Деттер Геннадий Филиппович**, 1967 г.р., окончил Московскую академию предпринимательства при Правительстве г. Москвы по специальности «экономист», аспирантуру на кафедре «Экономика и менеджмент недвижимости и технологий» Санкт-Петербургского политехнического университета им. Петра Великого. Кандидат экономических наук, заведующий научно-исследовательским сектором «Научного центра изучения Арктики» (Салехард, Россия). Научные интересы: социально-экономическое и пространственное развитие арктических пространств (регионов), стратегическое планирование, научно-технологическое и инновационное развитие, промышленная политика, традиционная хозяйственная деятельность коренных народов.

**Лёвкина Анастасия Олеговна**, кандидат экономических наук, доцент ВАК, профессор кафедры экономической безопасности, системного анализа и управления Тюменского университета, заместитель директора Финансово-экономического института по науке и директор Центра арктических инициатив ТюмГУ, член сети «Инновационное развитие арктических регионов». Научные интересы: поиск эффективных социально-экономиче-

ских инструментов устойчивого развития сообществ, в том числе умных городов.

### ***Вклад авторов***

---

Статья является одним из результатов выполнения научно-исследовательской работы «Разработка эко-социокультурной модели развития городов Надым и Салехард с учетом концепции «Smart City»» (2021 год). Соавторы Деттер Г.Ф., Лёвкина А.О. совместно разработали концепцию и дизайн исследования, организовали и провели комплексные исследования, обработали полученные данные, осуществили написание и редактирование настоящей статьи.

### ***Information about the authors***

---

**Gennady Filippovich Detter**, born in 1967, graduated from the Moscow Academy of Entrepreneurship under the Government of Moscow with a degree in economics, from graduate school at the Department of Economics and Management of Real Estate and Technology of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. Candidate of Economic Sciences, Head of the research sector of the Arctic Research Center of the Yamal-Nenets Autonomous District (Salekhard, Russia). Research interests: socio-economic and spatial development of the Arctic areas (regions), strategic planning, scientific, technological and innovative development, industrial policy, traditional economic activities of indigenous peoples.

**Anastasia Olegovna Ljovkina**, is PhD in Economics, Professor at the Department of Economic Security, System Analysis and Control at the University of Tyumen, Vice Director of the Financial-Economic Institute and Director of the Center of Arctic Initiatives. In addition to academic research and lectures at the university, Professor Ljovkina is a member of network “Innovation development of Arctic regions”. Research interests: effective social-economic tools for communities’ sustainable development, including smart cities.

### ***Authors Contribution***

---

The article is one of the results of the research work "Development of an eco-sociocultural model for the development of the cities of Nadym and Salekhard, taking into account the concept of "Smart City" (2021). Co-authors Detter G.F., Lyovkina A.O. jointly developed the concept and design of the study, organized and conducted comprehensive studies, processed the data obtained, wrote and edited this article.

Статья поступила в редакцию 24.06.2022 г., принята к публикации 30.09.2022 г.

The article was submitted on June 24, 2022, accepted for publication on September 30, 2022.