

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

DOI: 10.26794/2226-7867-2023-13-4-134-139
УДК 338.28(045)

Оценка перспектив создания центров хранения и обработки данных в российской Арктике

З.И. Волхонская

Институт гуманитарных технологий и социального инжиниринга, Москва, Россия;
Финансовый университет, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

В статье представлена оценка перспектив строительства центров хранения и обработки данных (ЦОД) в российской Арктике. Несмотря на успешную отечественную и зарубежную практику и очевидные преимущества основания ЦОДов в арктической зоне, реализация и дальнейшее масштабирование данных проектов сопровождается рядом сложностей. На основе исследования политических, экономических, социальных, технологических, правовых, экологических и географических аспектов внешней среды, влияющих на создание ЦОДов в российской Арктике, составлена матрица SWOT-анализа. Даны рекомендации для организации дата-центров в регионе с учетом его специфики.

Ключевые слова: Арктика; Арктическая зона РФ; хранение данных; центр обработки данных; SWOT-анализ

Для цитирования: Волхонская З.И. Оценка перспектив создания центров хранения и обработки данных в российской Арктике. *Гуманитарные науки. Вестник Финансового университета*. 2023;13(4):134-139. DOI: 10.26794/2226-7867-2023-13-4-134-139

ORIGINAL PAPER

Evaluation of Prospects for Creating Data Storage and Processing Centers in the Russian Arctic

Z.I. Volkhonskaya

Institute of Humanitarian Technologies and Social Engineering, Moscow, Russia;
Financial University, Moscow, Russia

ABSTRACT

The article presents an assessment of the prospects for creating data storage and processing centers in the Russian Arctic. Despite the successful domestic and foreign practice and the obvious advantages of creating data centers in the Arctic zone, the implementation and further scaling of these projects is accompanied by a number of barriers. Based on the study of political, economic, social, technological, legal, environmental and geographical aspects of the external environment that affect the creation of a data center in the Russian Arctic, a SWOT analysis matrix has been compiled. Recommendations are given on the creation of data centers in the region, taking into account its specifics.

Keywords: Arctic; Arctic zone of the Russian Federation; data storage; data processing center; SWOT analysis

For citation: Volkhonskaya Z.I. Evaluation of prospects for creating data storage and processing centers in the Russian Arctic. *Gumanitarnye Nauki. Vestnik Finasovogo Universiteta = Humanities and Social Sciences. Bulletin of the Financial University*. 2023;13(4):134-139. DOI: 10.26794/2226-7867-2023-13-4-134-139

Внедрение информационных технологий во все сферы общественной жизни, происходящее в последние десятилетия, вызывает необходимость постоянного повышения требований к мощностям. Стремительно увеличивающийся во всем мире объем цифровых данных привел к всплеску строительства центров обработки данных (ЦОДов). Создание дата-центров в России стало наиболее востребованным после 2015 г., когда в закон «О пер-

сональных данных»¹ были внесены поправки, в соответствии с которыми хранение данных иностранных компаний о гражданах России должно осуществляться только на территории РФ. Это стало одним из факторов развития цифрового рынка.

¹ Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных» (с изм. от 06.02.2023). URL: <https://base.garant.ru/12148567/>

По словам экспертов, около 12% ЦОДов в мире расположены выше 60-й параллели северной широты², что в большей степени обосновывается холодным климатом, позволяющим сокращать затраты на охлаждение систем. Принимая во внимание тот факт, что на Россию приходится порядка 2/3 мирового арктического побережья, строительство центров обработки данных в Арктической зоне выступает одним из перспективных направлений развития Российской Федерации. Ряд проектов, связанных с ЦОДами, уже успешно реализованы в арктических регионах³. Более того, необходимость их строительства отмечена в Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 г. (хотя пока данный пункт относится только к отдельным муниципальным образованиям Республики Карелия)⁴.

Ниже в контексте политических, экономических, социальных, технологических, правовых, экологических и географических аспектов внешней среды рассмотрены сильные стороны (S), слабые стороны (W), возможности (O) и угрозы (T) создания центров хранения и обработки данных в российской Арктике.

СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ

Сокращение издержек на охлаждение. Холодный климат играет определяющую роль в выборе места для размещения ЦОДов в Арктике. Это позволяет значительно сократить расходы на эксплуатацию, так как традиционным системам охлаждения требуется электричество в огромных количествах. По данным исследования компании 451 Research⁵, использование естественного охлаждения (freecooling) вместо машинного позволяет снизить расходы приблизительно на 40%. В качестве средства для естественного охлаждения может применяться не только воздух, но и вода (как в центре обработки данных Google в Хамине, Финляндия [1]).

Наличие свободных производственных площадок и иной инфраструктуры. Как показывает зарубежная практика, для ЦОДов могут подойти ранее

используемые производственные площадки. Так, датацентр в Каяни (Финляндия) был размещен в здании бывшего целлюлозно-бумажного комбината⁶. Органы местного самоуправления северных городов готовы оказывать инфраструктурную помощь инвесторам при создании дата-центров. К примеру, местные власти Воркуты и Норильска предлагали им свободные производственные площадки⁷.

Наличие отечественных технологий и импортозамещение. В России достаточный уровень технической оснащенности для создания ЦОДов, не требующий привлечения зарубежных технологий. К примеру, изготовлением оборудования для ЦОДов занимается Росатом⁸ и Ростелеком⁹. Разработки в этой области ведутся челябинскими исследователями, адаптирующими свои технологии к условиям низких температур. В их портфолио не только конструкции модульных ЦОДов, но и мобильных, которые можно транспортировать автомобильным или железнодорожным транспортом и использовать как самостоятельный дата-центр или для сборки в модуль¹⁰.

Достаточность пространства. Постоянное увеличение объема информации вызывает необходимость расширять территории для размещения серверов и сопутствующей инфраструктуры ЦОДов. Так, площадь одного из крупнейших из них — SuperNAP¹¹ (Лас-Вегас, США) составляет около 37 800 м² (примерно 5 футбольных полей). В дальнейшем России могут потребоваться близкие по размеру ЦОДы. Разместить их в малонаселенной Арктике будет менее проблематично (с точки зрения наличия свободной территории и стоимости земли), чем, к примеру, на европейской территории России.

Низкая пыльность воздуха. Естественно, низкая пыльность воздуха в Арктической зоне, связанная со спецификой почв и горных пород, ведет к снижению затрат на установку и замену противопыльных фильтров в ЦОДах¹².

⁶ URL: <https://www.pvsm.ru/tsod/29300>

⁷ URL: <https://magazine.neftegaz.ru/articles/tsifrovizatsiya/473752-beschelovechnaya-arktika-tehnologii-iskusstvennogo-intellekta-robototekhnika-i-data-tsenry-kak-dra/>

⁸ URL: <https://www.rosatom.ru/mainpage/na-kolskoy-aes-postroyat-tsentri-obrabotki-dannykh-arktiki/>

⁹ URL: https://www.company.rt.ru/press/news_fill/d464975/

¹⁰ URL: <https://nag.ru/news/newslines/103525/chelyabinskienjeneryi-razrabotali-arkticheskiy-tsod-.html>

¹¹ URL: <https://www.switch.com/las-vegas/>

¹² URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4602855>

² URL: <https://gazeta-karelia.ru/wp-content/uploads/pdf/2941.pdf>

³ URL: <https://ria.ru/20221026/tsod-1826873690.html>

⁴ Указ Президента РФ от 26.10.2020 № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» (с изм. и дополн.). URL: <https://base.garant.ru/74810556/>

⁵ URL: <http://www.alldc.ru/news/4827.html>

Обеспечение сбалансированного развития российских территорий. Создание ЦОДов позволит сократить технологический разрыв и уменьшить разницу в уровне социально-экономического развития между российским Заполярьем и «центром», где сконцентрирована экономическая деятельность страны.

СЛАБЫЕ СТОРОНЫ

Долгосрочность реализации и окупаемость. Проблема долгосрочности реализации и окупаемости обосновывается рядом причин.

Во-первых, сегодня отсутствует единая полноценная стратегия по развитию ЦОДов в Арктике с распределением функций между ведомствами, что не позволяет проводить целенаправленную политику в данном направлении.

Во-вторых, большая часть районов либо неэлектрифицирована, либо находится на автономном энергоснабжении на основе топлива (эта процедура не только дорогостоящая, но еще и наносящая вред окружающей среде). Атомная энергетика только начинает развиваться. Имеющиеся возобновляемые источники энергии (ВИЭ) на текущий момент не способны справляться с потребностями ЦОДов.

В-третьих, возникают дополнительные расходы на транспортировку оборудования в отдаленные районы, командировки работников (на начальной стадии будет трудно найти квалифицированные кадры в достаточном объеме среди местного населения), обучение новых сотрудников. Преимущество в виде отсутствия необходимости охлаждения ЦОДов на первых этапах обернется недостатком: на этапе строительства дата-центра и заполнения его оборудованием воздух придется подогревать искусственно, в связи с чем нужно предусматривать дополнительные отопительные коммуникации.

В-четвертых, размещать новые объекты капитального строительства затратно из-за низких температур, свойств почв в условиях вечной мерзлоты и необходимости транспортировки строительных материалов. В последующем это может вызвать такие же проблемы при проведении ремонтных работ.

Время и дальность. Время в данном контексте понимается с точки зрения задержки получения информации по запросу в интернете (соединение будет нестабильным, что вызовет задержку в передаче сигнала), а дальность — с точки зрения физического доступа к серверу ЦОДа. Это может резко снизить привлекательность размещения в них данных.

Сокращение ледяного покрова в Арктике. Фактор, который будет оказывать мало влияния в ближайшие десятилетия, однако он существующий. В связи с глобальным потеплением объем льда в Арктике уменьшается, особенно сильно — в ее российской части. В долгосрочной перспективе степень естественного охлаждения ЦОДов будет постепенно снижаться.

ВОЗМОЖНОСТИ

Использование альтернативных источников энергии для ЦОДов в неэлектрифицированных районах. Стоимость электроэнергии в регионах Крайнего Севера высока. Это обосновывается очень холодным климатом, удаленностью населенных пунктов друг от друга, слабой развитостью транспортной инфраструктуры [2] и низкой износостойкостью дизельных генераторов. Так как для ЦОДов требуется большое количество электричества, целесообразнее использовать ВИЭ. В арктических государствах [в частности, в Норвегии, Исландии и США (на Аляске)] активно практикуется малая гидроэнергетика. В России на сегодняшний день есть все необходимое оборудование для строительства мини-ГЭС. Данные станции могли бы обеспечивать электричеством ЦОДы на протяжении 5–6 месяцев, но в оставшийся период, как и в большинстве районов Арктики, находящихся на автономном энергообеспечении, необходимость использовать другие источники генерации (например, дизель) в таком случае будет сохраняться¹³. Более эффективной оказывается ветровая энергетика, эффективность использования которой обосновывается высокой скоростью ветра в Арктической зоне. В российской Арктике уже работает целый ряд ветроэлектростанций («Полярис» — в ЯНАО, Анадырская ветряная электростанция — в ЧАО, ветропарк — в поселке Тикси и др.). Хорошо подходит для индустрии ЦОДов солнечная энергия: полуденное солнце летом компенсирует отсутствие солнечных дней в зимний период. Более того, в холодном климате увеличивается потенциал производства солнечной энергии. Чем ниже окружающая температура, тем эффективнее работают солнечные фотоэлементы¹⁴.

Размещение ЦОДов не только на материковой части Арктики, но и на островах. Для эффективно-

¹³ URL: https://tass.ru/arktika-segodnya/17049165?utm_source=yandex.ru&utm_medium=organic&utm_campaign=yandex.ru&utm_referrer=yandex.ru

¹⁴ URL: <https://goarctic.ru/work/alternativnaya-energetika-v-arktike/>

го использования территорий российской Арктики ЦОДы можно размещать не только на материковой части, но и на островах, принадлежность которых подтверждена соответствующей резолюцией ООН¹⁵. Успешным примером размещения ЦОДа на арктическом острове является Арктический мировой архив, созданный в 2017 г. и расположенный на архипелаге Шпицберген (Норвегия)¹⁶.

Создание дополнительных рабочих мест. С 1990-х гг. в российской Арктике наблюдается миграционная убыль населения. Генезис миграционного оттока носит комбинированный характер. Одной из наиболее существенных причин является снижение потребности в работниках добывающей промышленности из-за сокращения объемов добычи полезных ископаемых ввиду истощения месторождений и снижения спроса на ресурсы после распада СССР и советской системы хозяйствования [3]. Создание новых рабочих мест позволит привлечь в арктические регионы специалистов IT-сферы. Дополнительным стимулом для притока квалифицированной рабочей силы станет повышение качества жизни в арктических регионах.

Обеспечение безопасности в регионах Арктики. В рейтинге регионов России по преступности¹⁷ (где 1-е место — регион с самым низким уровнем) все арктические регионы располагаются во второй половине, что доказывает ее высокий уровень для данных территорий. В ЦОДы можно передавать цифровые данные, фиксирующие преступления. Так, в созданный Ростелекомом ЦОД в Мурманске¹⁸, первым клиентом которого стало Правительство Мурманской области, передаются данные с камер видеонаблюдения для раскрытия преступлений в регионе.

Расширение экосистемы обработки данных. Функционал ЦОДов не ограничен исключительно хранением и обработкой данных. К примеру,

можно провести диверсификацию деятельности ЦОД, дополнив ее аналитикой данных.

Формирование кластера. В зарубежной практике есть случаи применения отработанного тепла ЦОД и партнерства компаний для взаимного сокращения издержек. Подобное партнерство можно разделить на два направления. В первом случае передача тепла ЦОДов используется для дальнейшего нагрева [к примеру, ЦОД Яндекса в Мянцзяля (Финляндия) продает тепло местной энергетической компании]. Во втором случае тепло ЦОДов используется в конечном виде для подогрева теплиц, рыбоводческих ферм и пр. Таким образом, ЦОД можно интегрировать в национальную и региональную систему спроса и предложения энергии [1].

Международное сотрудничество в сфере хранения и обработки данных. ЦОДы могут стать местом хранения не только российских, но и зарубежных данных. В упомянутом ранее Арктическом мировом архиве на Шпицбергене хранятся данные Норвегии, а также Бразилии, Австралии и Мексики¹⁹. Международное сотрудничество может стать источником дополнительных инвестиций.

УГРОЗЫ

Низкая инвестиционная привлекательность проектов по созданию ЦОДов. Ввиду наличия ряда недостатков при строительстве ЦОДов в Арктике, отмеченных в разделе «слабые стороны», существует риск низкой заинтересованности инвесторов в подобных проектах, которые, если и будут реализованы, то, по большей части, за счет государственной поддержки.

Неопределенность политико-правового статуса Арктической зоны. Если вопрос принадлежности России материковой части Арктики отсутствует в международной повестке, то касательно морской (и, соответственно, ряда островов) со стороны других государств могут возникнуть претензии на фоне:

- отсутствия общепринятого политико-правового статуса Арктики (так как вопрос принадлежности арктических территорий регулируется исключительно нормами упомянутой ранее Конвенции по морскому праву) и наличия «секторальной теории» по распределению территорий Арктики, являющейся официальной позицией России и Канады;
- интереса не только арктических, но и других государств (в частности, Китая) к региону, кото-

¹⁵ В своей арктической политике Россия основывается на нормах международного права, в частности на Конвенции ООН по морскому праву 1982 г. В соответствии со ст. 76 данной Конвенции, государство имеет право распространять свое влияние на морское пространство, расположенное в пределах 200 морских миль от берега. Данная цифра может быть увеличена до 350 морских миль, если будет доказано, что эта территория является продолжением континентального шельфа. Для реализации этого права стране необходимо подать заявку в Комиссию ООН по границам континентального шельфа вместе с подтверждающими документами.

¹⁶ URL: <https://arcticworldarchive.org/>

¹⁷ URL: https://ria.ru/20221031/rejting_prestupnost-1827922290.html

¹⁸ URL: <https://ria.ru/20221026/murmansk-1826873913.html>

¹⁹ URL: <https://www.theverge.com/2017/4/4/15159148/norway-data-vault-svalberd-mine-storage> (дата обращения: 26.03.2023).

Матрица SWOT-анализа «Оценка перспектив создания центров хранения и обработки данных в российской Арктике» / SWOT-analysis matrix “Assessment of the prospects for the creation of data storage and processing centers in the Russian Arctic”

Сильные стороны	Слабые стороны
1. Сокращение издержек на охлаждение 2. Наличие свободных производственных площадок и иной инфраструктуры 3. Наличие отечественных технологий и импортозамещение 4. Достаточность пространства 5. Низкая пыльность воздуха 6. Обеспечение сбалансированного развития российских территорий	1. Долгосрочность реализации и окупаемость 2. Время и дальность 3. Сокращение ледяного покрова в Арктике
Возможности	Угрозы
1. Возможность использования альтернативных источников энергии в неэлектрифицированных районах для ЦОДов 2. Размещение ЦОДов не только на материковой части Арктики, но и на островах 3. Создание дополнительных рабочих мест 4. Обеспечение безопасности в регионах Арктики 5. Расширение экосистемы обработки данных 6. Формирование кластера 7. Международное сотрудничество в сфере хранения и обработки данных	1. Низкая инвестиционная привлекательность проектов по созданию ЦОДов 2. Неопределенность политико-правового статуса Арктической зоны 3. Вступление Швеции и Финляндии в НАТО

Источник / Source: составлено автором / compiled by the author.

рый растет ввиду доказанного наличия огромных запасов природных ресурсов [4];

- отсутствия (в отличие от Антарктиды) договора о демилитаризации Арктики.

Таким образом, строительство ЦОДов на арктических островах, расположенных ближе к Северному полюсу и принадлежащих по решению подкомиссии ООН России, может создать дополнительную политическую напряженность в регионе.

Вступление Швеции и Финляндии в НАТО. С вступлением Швеции и Финляндии в НАТО высока вероятность не только изменения внешнеполитического курса данных государств в отношении Арктики, но и укрепления США в данном регионе. Россия после вхождения Швеции и Финляндии в НАТО останется единственным членом Арктического совета, который не состоит в Североатлантическом альянсе²⁰. Это, в свою очередь, усилит политическую напряженность в Арктике, поэтому ЦОДы не стоит размещать на ее островной части во избежание претензий и провокаций. Матрица SWOT-анализа представлена в *таблице*.

ВЫВОДЫ

Строительство ЦОДов в российской Арктике является одновременно и перспективным, и многобарьерным проектом. В качестве рекомендаций можно отметить следующее:

- Необходима единая стратегия создания ЦОДов в Арктике. Проекты по их строительству курируются разными организациями и корпорациями (в том числе государственными). Объединение усилий позволит создать синергетический эффект, что благоприятно скажется на развитии арктических ЦОДов и Арктики в целом. Отдельное внимание стоит обратить на российские IT-компании (включая те, которые используют зарубежные ЦОДы для хранения своих данных). Не лишним будет создание льгот и специальных условий для участников проектов.

- Располагать новые ЦОДы в Арктике в имеющихся условиях более эффективно на материковой части, которая либо электрифицирована (не нуждается в автономном энергоснабжении), либо находится рядом с ВИЭ (построить объекты ВИЭ с нуля труднее, чем повысить их работоспособность). Для экономии на капитальном

²⁰ URL: <https://ria.ru/20220603/arktika-1792735876.html>

строительстве рекомендуется использовать уже имеющиеся сооружения, соответствующие требованиям, предъявляемым к ЦОДам.

• Важно формировать позитивный образ создания ЦОДов в Арктике как среди населения (местного и из других регионов), так и среди представителей бизнеса. Это позволит привлечь

рабочую силу и инвестиции в проекты по строительству ЦОДов. Дополнительно нужно популяризировать среди населения и инвесторов информацию об эффективности работы уже реализованных проектов. Для жителей дополнительно рекомендуется делать акцент на возможности повышения безопасности.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Саунаваара Ю., Лайне А. Исследования, разработки и образование: создание основы для центров данных в Арктике и на севере. *Арктика и Север*. 2021;(42):145–169.
2. Сивцев А.И., Сивцев Н.А. Повышение эффективности малой энергетики в труднодоступных районах Арктики. *Международный научно-исследовательский журнал*. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49587495>
3. Смирнов А.В. Население мировой Арктики: динамика численности и центры расселения. *Арктика и Север*. 2020;(40):270–290.
4. Шаклеина Т.А., Водопьянов К.Г., Яковенко И.Д. Феномен «управляемой глобальной конкуренции» и интересы России: Новая конкуренция в Арктике. *Право и управление. XXI век*. 2022;1(62):17–29.

REFERENCES

1. Saunavaara Yu., Laine A. Research, development and education: creating the basis for data centers in the Arctic and the north. *Arktika i Sever = Arctic and North*. 2021;(42):145–169. (In Russ.).
2. Sivtsev A.I., Sivtsev N.A. Improving the efficiency of small-scale power generation in hard-to-reach areas of the Arctic. *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal = International Scientific Research Journal*. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49587495> (In Russ.).
3. Smirnov A.V. Population of the world Arctic: population dynamics and settlement centers. *Arktika i Sever = Arctic and North*. 2020;(40):270–290. (In Russ.).
4. Shakleina T.A., Vodopyanov K.G., Yakovenko I.D. The Phenomenon of “Managed Global Competition” and Russia’s Interests: New Competition in the Arctic. *Pravo i upravlenie. XXI vek = Law and Management. XXI century*. 2022;1(62):17–29. (In Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ / ABOUT THE AUTHOR

Зинаида Ивановна Волхонская — студентка 2-го курса магистратуры факультета социальных наук и массовых коммуникаций, Финансовый университет, Москва, Россия; стажер-исследователь Центра политических исследований, Институт гуманитарных технологий и социального инжиниринга, Москва, Россия

Zinaida I. Volkhonskaya — 2nd year master student of the Faculty of Social Sciences and Mass Communications of Financial University, Moscow, Russia; trainee researcher of the Center for Political Studies of Institute of Humanitarian Technologies and Social Engineering, Moscow, Russia

<https://orcid.org/0000-0001-5203-389X>

zi.volkhonskaya@mail.ru

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflicts of Interest Statement: The author has no conflicts of interest to declare.

Статья поступила 25.03.2023; принята к публикации 20.04.2023.

Автор прочитала и одобрила окончательный вариант рукописи.

The article was received on 25.03.2023; accepted for publication on 20.04.2023.

The author read and approved the final version of the manuscript.