

ИССЛЕДОВАНИЕ МИРОВЫХ ТРЕНДОВ И ОБОСНОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ СФЕРЫ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ РФ ДО 2030 ГОДА

А.П. Карпик (Сибирский государственный университет геосистем и технологий, Новосибирск)

В 1978 г. окончил геодезический факультет НИИГАиК (СГГА, в настоящее время — Сибирский государственный университет геосистем и технологий — СГУГиТ) по специальности «прикладная геодезия». После окончания института работал ассистентом на кафедре «Инженерная геодезия» НИИГАиК. В 1980–1981 гг. проходил научную стажировку в МИИГАиК, в 1982–1985 гг. учился в аспирантуре Московского инженерно-строительного института. С 1986 г. работал старшим преподавателем, доцентом, с 1992 г. — заведующим кафедрой «Инженерная геодезия» НИИГАиК. С 1997 г. — директор Института геодезии и менеджмента СГГА. В 2004–2005 гг. проходил стажировку в АННОО «Международный институт культурной интеграции» (Германия). С 2006 г. по настоящее время — ректор СГУГиТ. Доктор технических наук, профессор.

Д.В. Лисицкий (Сибирский государственный университет геосистем и технологий, Новосибирск)

В 1964 г. окончил геодезический факультет НИИГАиК (СГГА, в настоящее время — Сибирский государственный университет геосистем и технологий — СГУГиТ) по специальности «инженер-геодезист». После окончания института работал на Предприятии № 14 ГУГК Государственного геологического комитета СССР, с 1965 г. — в Сибирском научно-исследовательском институте геологии, геофизики и минерального сырья, с 1970 г. — в Научно-исследовательском институте прикладной геодезии ГУГК при СМ СССР, с 1999 г. — в СГГА. В настоящее время — директор Научно-исследовательского института стратегического развития СГУГиТ. Доктор технических наук, профессор.

Содержание и направленность концепции развития отрасли геодезии и картографии в России на период до 2030 г. определяются общими целями развития страны, изложенными в Указе Президента РФ от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» (далее — Указ), и анализом с этих позиций основных проблем развития данной отрасли.

Национальные цели развития РФ, определенные в Указе, в различной степени относятся к сфере геодезии, картографии и пространственных данных, но обсуждаемые здесь вопросы, в первую очередь, должны быть ориентированы на вклад отрасли в достижение цели д), а

именно — в цифровую трансформацию по следующему целевому показателю: достижение «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики и социальной сферы, в том числе здравоохранения и образования, а также государственного управления.

Содействие достижению данного показателя, как следствие, обеспечит существенный вклад отрасли геодезии и картографии в реализацию остальных определенных в Указе национальных целей развития РФ.

▼ Исходные материалы и методика работы

Для оценки проблем и путей их решения в сфере геодезии, картографии и пространственных данных авторами статьи была проанализирована техни-

ческая литература ведущих стран мира, посвященная вопросам концепций, парадигм и стратегических направлений развития рассматриваемой отрасли в условиях глобальной цифровизации экономики и социальной сферы и надвигающейся четвертой промышленной революции (индустрии 4.0). Для максимально точного отображения современного видения будущего отрасли в мировом профессиональном сообществе приведены многочисленные цитаты из опубликованных материалов с соответствующими ссылками. Методика исследований включала поиск публикаций с контент-анализом в режиме онлайн, отбор информативных и полезных для исследования источников, полный пере-

вод зарубежных изданий на русский язык, анализ состояния и трендов развития геодезии и картографии в мире на ближайшие 10 лет, формирование, исходя из этого, авторского видения и новой парадигмы функционирования отрасли геодезии и картографии в России как ключевой отрасли экономики XXI века. И уже в соответствии с этим были сформулированы базовые задачи ее цифровой трансформации.

▼ Полученные результаты

Правомочность отнесения отрасли геодезии и картографии к ключевым отраслям экономики и социальной сферы обоснована установлением в мировом сообществе в последние годы особо важного значения пространственной информации и данных. Это обусловлено общей тенденцией постиндустриальной эпохи, проявляемой в усилении виртуальной составляющей формируемого гибридного мира, значительной частью которой и являются пространственные данные. Эти данные обеспечивают комплексное взаимодействие в едином окружающем пространстве людей, животных, предметов, вещей, отраслей и кластеров.

На международном уровне важность геопространственной информации подтверждается:

- созданием и активной деятельностью Комитета экспертов ООН по глобальному управлению геопространственной информацией (United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management — UN-GGIM);

- деятельностью Группы экспертов ООН по интеграции статистической и геопространственной информации (UN Expert Group on the Integration of Statistical and Geospatial Information — UN EG-ISGI);

- деятельностью Всемирного банка (The World Bank);

- созданием Интегрированной системы геопространствен-

ной информации (Integrated Geospatial Information Framework — IGIF) как комплексной платформы геопространственной информации;

- принятием Глобальной статистической геопространственной рамочной программы (Global Statistical Geospatial Framework — GSGF);

- функционированием Всемирного совета геопространственной индустрии (World Geospatial Industry Council — WGIC) как совместной платформы для повышения роли геопространственной индустрии и усиления ее вклада в мировую экономику и общество;

- проведением геопространственных мировых форумов (Geospatial World Forum — GWF), другими мероприятиями и документами [1–3].

Например, Интегрированная система геопространственной информации, поддерживаемая Всемирным банком и Комитетом экспертов ООН по глобальному управлению геопространственной информацией, предназначена для широкого круга заинтересованных сторон, в первую очередь, высокопоставленных политиков и лиц, принимающих решения в правительстве, в учреждениях и организациях. Эта система является руководством для разработки и укрепления механизмов управления национальной геопространственной информацией. Она используется для улучшения и координации деятельности, для достижения согласованности между существующими возможностями и инфраструктурой национальных учреждений в развитых странах и между ними.

Эта система позиционируется как «перспективная структура, основанная на национальных потребностях и обстоятельствах, которая предоставляет всеобъемлющие стратегические идеи и более обширную и интегрированную национальную структуру, с акцентом на политические

перспективы элементов геопространственной информации. Она показывает, почему управление геопространственной информацией является важнейшим элементом национального социального, экономического и экологического развития. Система уже используется в более чем 100 странах мира» [1].

В состав 10 ключевых направлений учета информации о состоянии и развитии международного сообщества, которую на регулярной основе собирает Статистический отдел ООН (United Nations Statistics Division — UNSD), являющийся структурным подразделением Департамента экономических и социальных вопросов ООН, наряду с такими разделами статистики, как мониторинг целей устойчивого развития, демографическая статистика, социальная и гендерная статистика, статистика окружающей среды, эколого-экономический учет, национальные счета, статистика энергетики, статистика торговли, деловая статистика, включено направление — геопространственная информация (Geospatial Information) [4].

Всемирный банк активно финансирует и участвует в различных мероприятиях, направленных на расширение масштабов применения геопространственной информации в национальных социально-экономических процессах. На его сайте утверждается следующее [2]:

- «в цифровую эпоху геопространственные технологии революционизируют экономику»;

- «признание важности геопространственной информации сопровождается необходимостью инвестировать в ее развитие. Ресурсные обязательства необходимы для планирования и реализации функциональных, эффективных, национальных возможностей управления геопространственной информацией»;

— «цифровые услуги, основанные на системах глобального позиционирования и текущих картографических данных, стали частью повседневной жизни и торговли. Благодаря новым услугам, основанным на использовании баз данных геопространственной информации, были созданы огромные ценности».

В составленном по заданию ООН официальном документе (так называемой Белой книге) «Значение интегрированных геопространственных и BIM-решений для достижения целей устойчивого развития (Sustainable Development Goals — SDG)» указывается, что «содействие геопространственным технологиям является одним из основных элементов реализации Повестки дня в достижении целей устойчивого развития на период до 2030 года» [5].

Санджай Кумар (Sanjay Kumar), генеральный директор компании Geospatial Media and Communications и главный редактор журнала Geospatial World, на сайте компании в своем сообщении о создании первой подписной геопространственной медиа-платформы премиум-класса — GW Prime отмечает, что «это, вероятно, наиболее захватывающее время для отрасли, поскольку значение и ценность геопространственных данных признается во всем мире, они рассматриваются как одна из составляющих четвертой промышленной революции». И, далее, «растущий спрос на бесшовную инфраструктуру позиционирования, интегрированные платформы геопространственных данных, правовые и политические рамки, наряду с привлечением внимания заинтересованных сторон, сделали геопространственные данные квинтэссенцией для роста мировой экономики и общества» [6].

На этом же сайте, в разделе «Инфраструктура геопространственных знаний» [7], сообща-

ется о начале с января 2020 г. международной кампании при участии ООН под названием «Продвижение вперед. Роль инфраструктуры геопространственных знаний в мировой экономике, обществе и окружающей среде» («Advancing Role of Geospatial Knowledge Infrastructure in World Economy, Society and Environment»). Целью кампании является «проецирование ценностного предложения геопространственных знаний, прогнозирование их актуальности и связанности с основами экономики и общества следующего поколения и пересмотр роли заинтересованных сторон: правительства, промышленности и гражданского общества». Здесь же отмечается, что «геопространственные знания касаются жизни миллиардов людей по всему миру», «инфраструктура геопространственных знаний (Geospatial Knowledge Infrastructure — GKI) обеспечивает геопространственные данные, услуги и знания, которые соответствуют требованиям следующего поколения, это решение завтрашних проблем с помощью будущих инструментов».

В документе, составленном Объединенным центром Австралии и Новой Зеландии по исследованию пространственной информации (The Australia and New Zealand Cooperative Research Centre for Spatial Information — CRCISI) под названием «К инфраструктуре пространственных знаний» («Towards a Spatial Knowledge Infrastructure»), предлагается «...инфраструктура пространственных знаний следующего поколения, которая перемещает Повестку дня с традиционных концепций SDI на автоматическое создание, совместное использование, курирование, предоставление и использование знаний (не только данных или информации) в поддержку развивающейся цифровой экономики и роста геопространственной осведомленно-

сти и подготовки граждан». При этом инфраструктура пространственных знаний определяется как «сеть данных, аналитики, опыта и политики, которая помогает людям, индивидуально или совместно, интегрировать пространственные знания в режиме реального времени в повседневное применение и решение проблем» [8].

В ведущих странах мира также отмечена растущая значимость на национальном уровне геопространственной информации и знаний для обеспечения экономики и социальной сферы, что обусловлено всеобщей цифровизацией и условиями четвертой промышленной революции.

Например, Министерство труда США определило «геопространственные технологии» как одну из 14 «быстрорастущих» технологических отраслей, наряду с биотехнологиями, нанотехнологиями и другими [9]. В принятом Законе о геопространственных данных от 2018 г. (Geospatial Data Act of 2018 — GDA) утверждается, что «Конгресс США считает, что частный сектор в Соединенных Штатах в целях приобретения и производства качественных геопространственных данных и услуг на их основе был и остается неопределимым в выполнении различных задач федеральных департаментов и агентств, а также вносит позитивный вклад в экономику США» [10].

Примечательно, что в комментариях к этому закону, наряду с геодезической и картографической деятельностью, отдельно выделяется геопространственная деятельность в части сбора и приобретения данных. Созданный в Департаменте внутренних дел США Национальный геопространственный консультативный комитет призван «подготовить и поддерживать стратегический план по разработке и внедрению национальной инфраструктуры

пространственных данных в соответствии с политикой программ национальной безопасности, национальной обороны и обеспечения готовности к чрезвычайным ситуациям» [11].

Правительством Великобритании в 2018 г. была создана Геопространственная комиссия (Geospatial Commission), целью которой «является раскрытие значительных экономических, социальных и экологических возможностей, предоставляемых данными о местоположении, и расширение глобального геопространственного опыта». В разработанной этой комиссией Геопространственной стратегии (UK's Geospatial Strategy) на 2020–2025 гг. неоднократно подчеркивается особое значение геопространственных данных для страны и мира [12]:

— «возможность получения данных о местоположении вскоре станет ключевым фактором конкурентоспособности страны и качества жизни в ней»;

— «сегодня данные о местоположении — это уголь и железо, питающие новую революцию»;

— «правительство стремится раскрыть потенциал Великобритании, чтобы возглавить «революцию данных» в мире, опираясь на наш передовой опыт в области технологий определения местоположения для навигации, торговли и обороны»;

— «заглядывая в будущее, мы должны убедиться, что у нас есть четкая стратегия, позволяющая использовать огромный потенциал данных о местонахождении, чтобы стимулировать будущее экономическое восстановление и рост Великобритании. Данные о местонахождении будут признаваться особо важными, расширяя возможности и поддержку отдельных лиц и общества».

В Канаде инфраструктура пространственных данных (Canadian Geospatial Data In-

frastructure — CGDI) «решает приоритеты национальной политики» посредством создания (усилиями двадцати одного федерального ведомства и агентства) Федеральной геопространственной платформы (Federal Geospatial Platform), «представляющей собой интерактивную среду для совместной работы, в которой можно легко найти и просмотреть на картах набор наиболее актуальной правительственной геопространственной информации для поддержки принятия решений на основе фактов, стимулирования инноваций и предоставления более качественных услуг гражданам» [13].

В Австралии принята национальная стратегия на период до 2030 г., посвященная геопространственным данным о высотах и глубинах (Elevation and Depth 2030), которые признаны одной из десяти наиболее важных фундаментальных тем пространственных данных и включены в структуру пространственных данных Австралийского фонда (Foundation Spatial Data Framework — FSDF). В этой стратегии подчеркивается важная роль геопространственной информации в жизни страны, в том числе [14]:

— в качестве миссии стратегии указывается цель — «сделать так, чтобы информация о высоте и глубине рассматривалась как мощный ресурс и неотъемлемая часть будущей цифровой экономики Австралии»;

— «цель стратегии состоит в обеспечении необходимого направления для того, чтобы информация о высоте и глубине стала движущей силой экономического роста и устойчивого развития, поддерживала устойчивость сообществ, помогала управлению окружающей средой и производительностью бизнеса»;

— «чтобы быть конкурентоспособными на международном

уровне в цифровой экономике XXI века, Австралия должна полностью задействовать возможности ГНСС и иметь национальные ресурсы для точного трехмерного картографирования»;

— «скоординированная информация о высоте и глубине является важным национальным информационным ресурсом, который может повысить производительность и стимулировать инновации во всех секторах экономики»;

— «поток передачи данных в режиме реального времени в сочетании с улучшенной пространственной аналитикой позволит отрасли перейти к системам знаний по требованию. Это важно. Экономика по требованию становится слишком значительной, чтобы ее игнорировать, и она станет основным игроком в мировой экономике».

На прошедшей в сентябре 2020 г. 75-й сессии Генеральной ассамблеи ООН председатель КНР Си Цзиньпин в своем видеобращении объявил «о создании в Китае Глобального центра геопространственных знаний и инноваций ООН (UN Global Geospatial Knowledge and Innovation Center) и Международного исследовательского центра больших данных для целей устойчивого развития, чтобы способствовать реализации Повестки дня на период до 2030 года» [15].

▼ Выводы из проведенного анализа

Таким образом, геопространственная индустрия рассматривается в ведущих странах мира как ключевая отрасль экономики XXI века. Из этого следует, что Россия, ориентированная на вхождение в пятерку ведущих стран мира, также должна признать ключевой статус данной отрасли экономики и поставить задачу: осуществить цифровую трансформацию, и к 2030 г. вывести отечественную отрасль геодезии и картографии на

передовые рубежи в мире с достижением к концу указанного периода «цифровой зрелости».

При этом, безусловно, необходимо преодолеть общие проблемы, характерные для цифровой трансформации бизнеса, которые заключаются: в необходимости фундаментального сдвига в понимании новых реалий, целей и роли отрасли в социально-экономическом комплексе страны; в изменении организационного поведения и взаимодействия людей; в перенесении фокуса внимания на проблемы организации менеджмента; в развитии нового цифрового стратегического мышления и, в конечном итоге, в формировании новой миссии отрасли к 2030 г.

▼ Направления развития отрасли геодезии и картографии в России

Анализ состояния и трендов цифровой трансформации в сфере геодезии, картографии и пространственных данных в России и ведущих странах мира на ближайшие 10 лет позволяет сформировать следующее новое видение отрасли как ключевой в экономике России XXI века. К 2030 г. она должна стать геопромышленной индустрией, обеспечивающей формирование и функционирование геопромышленной экосистемы, которая взаимодействует с экономикой и обществом на единой геоплатформе путем создания потоковой передачи геопромышленных данных и геопромышленных «знаний по требованию» в режиме реального времени на основе государственно-частного партнерства.

Цифровая трансформация, переход к цифровой экономике и интеллектуализация производственной и управленческой деятельности, основанные на использовании геоинформации, геоинформационных систем и технологий, геопромышленных знаний, проявляются в

отрасли в новых понятиях: «геопромышленная деятельность», «геопромышленная индустрия», «геопромышленная технология» и «индустрия геопромышленных технологий». Эти понятия в современной англоязычной литературе, соответственно, обозначаются терминами Geospatial Activities, Geospatial Industry, Geospatial Technology и Geospatial Technology Industry. Кроме того, появился термин «пространственные вычисления» (Spatial Computing), предлагаемый в качестве обозначения дальнейшего развития и расширения области обработки данных с помощью ГИС.

Имеется несколько толкований терминов «геопромышленная индустрия» и «геопромышленная деятельность» в зарубежных публикациях. Например, в [16] отмечается, что любые приложения, в которых используется пространственная информация и карты, являются частью геопромышленной индустрии. Беспилотные автомобили и летательные аппараты, велосипеды и носимые устройства со встроенной системой навигации, объекты с дополненной реальностью — все эти решения имеют пространственные данные, отображаемые на карте, в качестве одного из основных источников информации.

Еще более точное определение сущности геопромышленной индустрии было принято после обсуждения на заседаниях в формате «круглого стола» с участием лидеров этой отрасли — Ассоциации геопромышленных информационных технологий (GITA) и Ассоциации американских географов (AAG): «Геопромышленная индустрия приобретает, интегрирует, управляет, анализирует, наносит на карту, распространяет и использует географическую, временную и пространственную информацию и знания. Она включает в себя:

фундаментальные и прикладные исследования, разработку технологий, образование и приложения для решения задач планирования, принятие решений при реализации оперативных потребностей людей и организаций всех типов» [9].

В геопромышленной индустрии для обеспечения решения различных тактических и стратегических задач органами власти, управления, отраслями, обществом и отдельными гражданами государство реализует создание и поддержание в актуальном состоянии единой среды геопромышленной информации и геопромышленных знаний (единая координатная система, единая картографическая основа, единые инфраструктуры пространственных данных и пространственных знаний, единое геоинформационное и геокогнитивное пространство, единая платформа доступа к геопромышленным данным и знаниям).

При этом акцент смещается от деятельности по обеспечению страны геодезической и картографической информацией на деятельность по созданию и функционированию среды, обеспечивающей экономику и общество геопромышленными данными и знаниями. Частный бизнес на основе этой геопромышленной среды создает сервисы, реализует проекты, решает различные производственные задачи, оказывает услуги.

▼ Цели и задачи цифровой трансформации отрасли геодезии и картографии

Для реализации приведенного видения и достижения указанных характеристик отрасли геодезии и картографии в России необходимо обосновать, сформировать и реализовать новую парадигму ее функционирования в связи с общемировыми изменениями, тенденциями развития экономики, предстоящей сменой технологиче-

ских укладов и решить ряд базовых проблем цифровой трансформации [2].

При этом развитие отрасли должно осуществляться в двух направлениях:

1) переход на новый уровень развития, становление как современной геопространственной индустрии, революционизирующей экономику и социальную сферу, и повышение значимости как ключевого сегмента экономики страны;

2) цифровая трансформация непосредственно геодезического и картографического производства путем перехода на цифровые методы, технологии и оборудование для измерений и обработки геопространственной информации и достижения уровня «цифровой зрелости».

По первому направлению необходимо обеспечить постановку и достижение следующих глобальных целей.

1. Расширить границы и сферы деятельности отрасли до уровня геопространственной индустрии. Для этого необходимо переосмыслить и переоценить значимость геопространственного сегмента экономики на уровне государственных структур, в бизнесе, в обществе и внутри самой отрасли (на основе передового международного опыта). Важно обосновано представить эту индустрию в качестве крайне необходимого рычага цифровой трансформации городского планирования и землепользования, высококачественной инфраструктуры и общественных услуг, транспортных систем и цифровой связи, а также для продвижения целей устойчивого развития, сформулированных ООН в Повестке дня на период до 2030 г. Назрела необходимость создания в РФ Государственной комиссии по вопросам геопространственной деятельности с учетом международного и отечественного опыта деятельности таких структур (Комитет экс-

пертов ООН по глобальному управлению геопространственной информацией, Национальный геопространственный консультативный комитет США, Геопространственная комиссия Великобритании, Комитет по продвижению использования геопространственной информации Японии, Объединенный центр Австралии и Новой Зеландии по исследованию пространственной информации и др.). Целесообразно вспомнить, что в 1992 г. Постановлением Правительства РФ была образована государственная комиссия по геоинформационным системам, которая в 1994 г. была преобразована в Межведомственную комиссию по геоинформационным системам. Одной из задач, решаемых этой комиссией, являлась разработка геоинформационной системы органов Государственной власти (ГИС ОГВ), что по тем временам было прорывной, опережающей другие страны целью. К сожалению, в связи с глобальными преобразованиями в стране, комиссия прекратила свое существование и проект ГИС ОГВ не был осуществлен.

2. Создать и реализовать единые подходы к деятельности, связанной с получением и использованием геопространственных данных и знаний, и на этой основе создать функционирующую единую геопространственную экосистему. Новая функция отрасли геодезии и картографии в этом контексте заключается в системной интеграции и обеспечении разноплановых процессов межотраслевого и природного характера, межотраслевого взаимодействия в рамках общего территориального единого геоинформационного пространства (среды), содержащего национальные базы, активы или реестры национальных геопространственных данных.

Например, в официальном документе «Значение интегри-

рованных геопространственных и BIM-решений для достижения целей в области устойчивого развития ООН» отмечается, что для того, чтобы страны достигли цели Повестки дня на период до 2030 г. за счет использования геопространственных технологий, им необходимо обеспечить развитие национальной экосистемы геопространственных данных, надежной национальной информационной системы и связанных с ней геопространственных структур [6].

В геопространственной стратегии Великобритании декларируется, что «к 2025 г. Великобритания будет иметь согласованную национальную базу данных о местоположении», а «данные о местоположении будут объединяющей связью между вещами, системами, людьми и окружающей средой» [12].

Федеральный комитет географических данных США активно продвигает национальную геопространственную платформу (GeoPlatform.gov) как «главные ворота в геопространственную экосистему нации» и портфель активов национальных геопространственных данных [17].

Аналогичный процесс происходит в Канаде, где «двадцать одно федеральное ведомство и агентство работают вместе над созданием Федеральной геопространственной платформы. Платформа представляет собой интерактивную среду для совместной работы, в которой можно легко найти и просмотреть на картах набор наиболее актуальной правительственной геопространственной информации для поддержки принятия решений на основе фактов, стимулирования инноваций и предоставления более качественных услуг гражданам» [18].

Для достижения поставленной цели необходимо формирование соответствующей регуляторной среды, обеспечивающей благоприятный правовой режим для использования геопро-

странственных данных и расширения геопространственной деятельности, в том числе подготовка соответствующего законопроекта (в США — Закон о геопространственных данных от 2018 г., в Японии — Основной закон о расширении использования геопространственной информации). Одновременно необходима разработка и введение на законодательном уровне единых компонентов геопространственной экосистемы России (координатная система, картографическая основа, инфраструктура пространственных данных, инфраструктура пространственных знаний, геоинформационное и геокогнитивное пространство, платформа доступа к геопространственным данным и знаниям, сквозная технология создания «цифровых двойников» территории).

3. Обеспечить интеграцию геопространственных и статистических данных. Выполнить анализ, адаптацию к российским условиям и использовать уже имеющийся опыт и наработки ООН и международного сообщества по такой интеграции в рамках Глобальной статистической геопространственной рамочной программы (деятельность Группы экспертов ООН по интеграции статистической и геопространственной информации). Необходима координация на высоком уровне и диалог между представителями статистического и геопространственного сообществ, разработка норм, принципов, руководств и стандартов для значительного увеличения доступности качественной, своевременной и надежной комплексной статистической и геопространственной информации. Еще требуется повышение осведомленности потенциальных потребителей и пропаганда важности надежных, своевременных, пригодных для использования интегрированных статистических и геопространственных данных для

поддержки экономических, управленческих и социальных решений.

4. Значительно, на порядок, расширить рамки и масштабы использования геопространственных данных и геоинформационных систем для решения разнообразных задач экономики и общества. Решение этой проблемы основывается на демонстрациях значительного эффекта от использования геопространственных данных и ГИС в разных сферах деятельности и в разных странах, в материалах международного сотрудничества под эгидой ООН и Всемирного банка. Например, проведенный компанией GIS Geography анализ использования геоинформационных систем на примере более чем 50 секторов промышленности содержит 1000 ГИС-приложений и способов использования ГИС, свидетельствующих о том, «как ГИС меняют мир» [19], дальнейшее расширение этого списка продолжается. Для этого нужны мероприятия по информированию потенциальных потребителей о значительном эффекте от использования геопространственных данных и ГИС в разных сферах деятельности, распространение среди широкой общественности информации о состоянии прогресса, национальной политики и мерах, последних технических тенденциях в области использования пространственной информации. Необходимо инициировать включение в образовательные программы подготовки широкого круга специалистов на всех уровнях учебных дисциплин и курсов по повышению общей культуры использования геопространственных данных и ГИС в управлении и на производстве, а также проведение целевых семинаров, лекций, выставок и симпозиумов о пользе, получаемой от использования геопространственной информа-

ции, последних технологических тенденциях и новинках.

Еще одно направление деятельности по данной цели — обеспечение возможности основной части населения, не имеющей необходимой профессиональной подготовки по геодезии и картографии, например, активно использовать в повседневной жизни и координаты объектов, и карты (местоположение транспорта, познавательные карты, карты погоды, карты для информационно-аналитических программ телевидения и др.). Это потребует разработки новых организационных, методологических и технологических решений. Например, в Базовом плане развития использования геопространственной информации Японии предполагается, что «правительство разработает вспомогательную структуру, в которой геопространственной информацией смогут воспользоваться даже те, кто не имеет опыта работы с ней» [20].

По второму направлению развития отрасли необходимо обеспечить постановку и достижение следующих важных целей:

— выполнить цифровую трансформацию геодезических и картографических методов, технологий и оборудования для измерений и обработки геопространственных данных (бесшовная структура позиционирования, сбор геопространственных данных в режиме реального времени, трех- и четырехмерное моделирование, сканирование, беспилотные аэросъемочные системы, электронные геодезические приборы и др.);

— обеспечить интеграцию геопространственных технологий и информационного моделирования зданий (BIM);

— разработать прорывные методы и технологии получения и использования геопространственных знаний на основе реализации достижений и требова-

ний четвертой промышленной революции (автоматизированная пространственная аналитика, искусственный интеллект, виртуальная и дополненная реальность, машинное обучение, трех- и четырехмерные мобильные приложения, услуги по предоставлению геопространственных знаний и др.);

— модернизировать нормативно-техническую базу под новые условия и требования цифровой трансформации;

— модернизировать систему компетенций и требований к специалистам в сфере геодезии, картографии и геопространственных данных в соответствии с задачами цифровой трансформации отрасли и экономики в целом.

Более детально цели и задачи внутриотраслевой цифровой трансформации отрасли рассмотрены в работах [21, 22].

Таким образом, представленные в данном исследовании новые реалии, тренды, аспекты, направления развития отрасли геодезии и картографии в рамках цифровой трансформации показывают существенно возросшую к настоящему времени роль геопространственных данных, информации и знаний в экономике и социальной сфере. Передовой международный опыт показывает, что развитие отрасли происходит в направлении формирования новой геопространственной индустрии, оказывающей непосредственное влияние на большинство отраслей экономики и население. Еще большие перспективы открываются перед отраслью в связи с уже имеющимися и предстоящими достижениями научно-технического прогресса, обусловленными наступлением четвертой промышленной революции. В этих условиях крайне важно выработать правильную стратегию развития отрасли с учетом скорости уже идущих и, тем более, предстоящих и прогнозируемых изменений сферы

потребления продукции и услуг геопространственного характера. Авторы приглашают широкую общественность из представителей науки, управления, бизнеса, производства и населения присоединиться к процессу коллективного обсуждения и выработки оптимальной стратегии развития отрасли в интересах нашей страны.

▼ Список литературы

1. Комитет экспертов ООН по глобальному управлению геопространственной информацией. Экономический и Социальный Совет. Официальные отчеты, 2017.
2. The World Bank. Geospatial Technology and Information for Development.
3. The Integrated Geospatial Information Framework Part 1: The Overarching Strategic Framework. First International Workshop on Operationalizing the Integrated Geospatial Information Framework 9–11 September 2019, Celso Furtado Conference Room, ECLAC, Santiago, Chile.
4. United Nations. Department of Economic and Social Affairs. Statistics Division in Briff 2020.
5. World Federation of Engineering Organizations. The value of Integrated Geospatial and Building Information Modelling (BIM) solutions to advance the United Nations Sustainable Development Goals (Agenda 2030) with specific focus on resilient infrastructure.
6. Sanjay Kumar. GW Prime: Mainstreaming Geospatial through Quality Journalism.
7. Geospatial Media and Communications. Geospatial Knowledge Infrastructure.
8. The Australia and New Zealand Cooperative Research Centre for Spatial Information Towards a Spatial Knowledge Infrastructure. White Paper. March 2017.
9. The Pennsylvania State University College of Earth and Mineral.
10. BNP Media. Geospatial Data Act Includes Contracting and Privacy Issues.
11. The Federal Geographic Data Committee. Extract of «Geospatial Data Act of 2018» (GDA), (P.L. 115–254), H.R. 302, Subtitle F, Sections 751–759.

12. Policy paper Unlocking the Power of Location: The UK's geospatial strategy 2020 to 2025. Updated 14 July 2020.

13. Geological Survey of Canada — Strategic Plan 2018–2023.

14. Elevation and depth 2030. Powering 3D Models of Our Nation. Elevation and Depth Information. Coordination and Innovation for Australia — A National Strategy.

15. Full text: Xi Jinping's speech at the General Debate of the 75th session of the United Nations General Assembly.

16. Muthukumar Kumar. Evolution of the Geospatial Industry: From GIS to Spatial Computing. January 25, 2015.

17. OGC Disasters Resilience Pilot User Guide: Image Matters GeoPlatform User Guide.

18. United nations statistics division. Canada Report of Country 2018. Prepared by: Canada Centre for Mapping and Earth Observation, Natural Resources Canada.

19. 1000 GIS Applications & Uses — How GIS Is Changing the World. By: GIS Geography Last Updated: August 22, 2020.

20. Basic plan for advancement of utilizing geospatial information (professional English translation). Cabinet Decision March 24, 2017.

21. Карпик А.П., Лисицкий Д.В. Перспективные направления развития геодезической отрасли в условиях постиндустриальной эпохи и цифровой экономики // Геодезия и картография. — 2019. — № 4. — С. 55–64.

22. Карпик А.П., Лисицкий Д.В. Перспективы развития геодезического и картографического производства и новая парадигма геопространственной деятельности // Вестник СГУГиТ. — № 2. — 2020. — С. 19–29.

Полный список литературы приведен в электронной версии данной статьи, размещенной на сайте журнала www.geoprofi.ru.



Список литературы

1. Экономический и Социальный Совет. Официальные отчеты, 2017. [Электронный ресурс]. – URL: https://ggim.un.org/ggim_20171012/docs/meetings/GGIM7/GGIM-7_Report_r.pdf (дата обращения: 15.09.2020).
2. Geospatial Technology and Information for Development [Electronic resource]. – URL: <https://www.worldbank.org/en/topic/land/brief/geospatial-technology-and-information-for-development> (дата обращения: 15.09.2020).
3. The Integrated Geospatial Information Framework Part 1: The Overarching Strategic Framework. First International Workshop on Operationalizing the Integrated Geospatial Information Framework 9–11 September 2019, Celso Furtado Conference Room, ECLAC, Santiago, Chile [Electronic resource]. – URL: <https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/igif-part-1-overarching-strategic-framework-greg-scott-un-ggim.p> (дата обращения: 15.09.2020).
4. United Nations. Department of Economic and Social Affairs. Statistics Division in Briff 2020 [Electronic resource]. – URL: <https://unstats.un.org/home/documents/brochures/2020-UNSD-Brochure.pdf> (дата обращения: 15.09.2020).
5. The value of Integrated Geospatial and Building Information Modelling (BIM) solutions to advance the United Nations Sustainable Development Goals (Agenda 2030) with specific focus on resilient infrastructure [Electronic resource]. – URL: http://www.wfeo.org/wp-content/uploads/members/Webinars/Webinar_HLPF/WGIC-WFEO-UNSD-White-Paper/20200709-WGIC-WFEO-UNSD-White-Paper-Resilient-Infrastructure.pdf (дата обращения: 15.09.2020).
6. Sanjay Kumar. GW Prime: Mainstreaming Geospatial through Quality Journalism [Electronic resource]. – URL: <https://www.gwprime.geospatialworld.net/> (дата обращения: 15.09.2020).
7. Geospatial Knowledge Infrastructure [Electronic resource]. – URL: <https://geospatialmedia.net/gki-campaign.html> (дата обращения: 15.09.2020).
8. Towards a Spatial Knowledge Infrastructure. White Paper [Electronic resource]. – URL: <https://www.crcsi.com.au/assets/Program-3/CRCSI-Towards-Spatial-Knowledge-Whitepaper-web-May2017.pdf> (дата обращения: 15.09.2020).
9. The Pennsylvania State University College of Earth and Mineral Sciences [Electronic resource]. – URL: https://www.e-education.psu.edu/natureofgeoinfo/c1_p13.html (дата обращения: 15.09.2020).
10. Geospatial Data Act Includes Contracting and Privacy Issues [Electronic resource]. – URL: <https://www.pobonline.com/articles/101655-geospatial-data-act-includes-contracting-and-privacy-issues> (дата обращения: 15.09.2020).
11. Extract of «Geospatial Data Act of 2018» (GDA), (P.L. 115-254), H.R. 302, Subtitle F, Sections 751 – 759v.10-18-2018 www.fgdc.gov 1H.R.302 [Electronic resource]. – URL: <https://www.fgdc.gov/gda/geospatial-data-act-of-2018.pdf> (дата обращения: 15.09.2020).
12. Policy paper Unlocking the Power of Location: The UK's geospatial strategy 2020 to 2025. Updated 14 July 2020 [Electronic resource]. – URL: <https://www.gov.uk/government/publications/unlocking-the-power-of-locationthe-uks-geospatial-strategy/unlocking-the-power-of-location-the-uks-geospatial-strategy-2020-to-2025> (дата обращения: 15.09.2020).

13. Geological Survey of Canada – Strategic Plan 2018-2023 [Electronic resource]. –
URL: [https://www.nrcan.gc.ca/science-data/geomatics/canadas-spatial-data-infrastructure/cgdi-resource-centre/cgdi-interopability-pilot-demo/gazetteer-service/geological-survey-canada-strategic-plan-2018-2023/15410#:~:text=The%20Geological%20Survey%20of%20Canada,NRCan\)%20Lands%20and%20Minerals%20sector.&text=The%20GSC's%20five-year%20strategic,its%20200th%20anniversary%20in%202042](https://www.nrcan.gc.ca/science-data/geomatics/canadas-spatial-data-infrastructure/cgdi-resource-centre/cgdi-interopability-pilot-demo/gazetteer-service/geological-survey-canada-strategic-plan-2018-2023/15410#:~:text=The%20Geological%20Survey%20of%20Canada,NRCan)%20Lands%20and%20Minerals%20sector.&text=The%20GSC's%20five-year%20strategic,its%20200th%20anniversary%20in%202042)
(дата обращения: 15.09.2020).
14. Elevation and depth 2030. Powering 3D Models of Our Nation. Elevation and Depth Information. Coordination and Innovation for Australia – A National Strategy [Electronic resource]. –
URL: <https://www.icsm.gov.au/sites/default/files/Elevation%20and%20Depth%202030%20Strategy.pdf>
(дата обращения: 15.09.2020).
15. Full text: Xi Jinping's speech at the General Debate of the 75th session of the United Nations General Assembly [Electronic resource]. –
URL: <https://news.cgtn.com/news/2020-09-23/Full-text-Xi-Jinping-s-speech-at-General-Debate-of-UNGA-U07X2dn8Ag/index.html>
(дата обращения: 28.09.2020).
16. Muthukumar Kumar. Evolution of the Geospatial Industry: From GIS to Spatial Computing. January 25, 2015 [Electronic resource]. –
URL: <http://geoawesomeness.com/evolution-of-the-geospatial-industry-from-gis-to-spatial-computing>
(дата обращения: 15.09.2020).
17. OGC Disasters Resilience Pilot User Guide: Image Matters GeoPlatform User Guide [Electronic resource]. –
URL: <https://docs.opengeospatial.org/guides/19-048.html>
(дата обращения: 15.09.2020).
18. United nations statistics division. Canada Report of Country 2018. Prepared by: Canada Centre for Mapping and Earth Observation, Natural Resources Canada [Electronic resource]. –
URL: <https://ggim.un.org/country-reports/documents/UN-GGIM-Canada-Country-Report-2018.pdf>
(дата обращения: 15.09.2020).
19. 1000 GIS Applications & Uses – How GIS Is Changing the World. By: GIS Geography Last Updated: August 22, 2020 [Electronic resource]. –
URL: <https://gisgeography.com/gis-applications-uses/>
(дата обращения: 15.09.2020).
20. Basic plan for advancement of utilizing geospatial information (professional English translation). Cabinet Decision March 24, 2017 [Electronic resource]. –
URL: <https://www.gsi.go.jp/common/000194017.pdf>
(дата обращения: 15.09.2020).
21. Карпик А.П., Лисицкий Д.В. Перспективные направления развития геодезической отрасли в условиях постиндустриальной эпохи и цифровой экономики // Геодезия и картография. – 2019. – № 4. – С. 55–64.
22. Карпик А.П., Лисицкий Д.В. Перспективы развития геодезического и картографического производства и новая парадигма геопространственной деятельности // Вестник СГУГиТ. – № 2. – 2020. – С. 19–29.