

УДК 528.9:001

<https://doi.org/10.33764/2411-1759-2025-30-6-70-79>

Методология оценки реализации картографического обеспечения научно-производственной деятельности

Д. С. Логинов^{1,2}✉

¹ Московский государственный университет геодезии и картографии,
г. Москва, Российская Федерация

² ООО «Целевой Горизонт», г. Москва, Российская Федерация

e-mail: loginov@geohorizon.ru

Аннотация. В статье предложена методология оценки уровня реализации картографического обеспечения научно-производственной деятельности, основанная на его понимании как системного процесса, чьи компоненты непрерывно меняются во времени. В основе методологии – принцип историзма, позволяющий в качестве главного критерия эффективности процесса картографического обеспечения рассматривать соответствие вовлекаемых состояний компонентов системы текущему уровню научно-технического прогресса. Представлены следствия исторического подхода, графическое пояснение методологии, ее этапы реализации. Апробация методологии рассмотрена на примере картографического обеспечения геологоразведочных работ. Дана оценка уровня реализации по шести периодам развития роли карт в геологоразведке и по настоящему времени. Практический пример использования методологии в отношении среднестатистической сервисной организации показал направления модернизации состояний компонентов системы картографического обеспечения. Приведены концептуальные и информационные ограничения методологии, преодоление которых позволит получить универсальный инструмент повышения осведомленности отраслевых специалистов о последних достижениях картографии и привлечь их в повседневную деятельность. Методология обладает потенциалом к развитию ряда направлений научно-технологических исследований, включая разработку методик оценки востребованности методов картографии и геоинформатики, а также специалистов-картографов в решении прикладных задач научно-производственной деятельности и развитии отраслей экономики Российской Федерации.

Ключевые слова: картографическое обеспечение, методология, научно-производственная деятельность, оценка реализации, принцип историзма, системный подход

Для цитирования:

Логинов Д. С. Методология оценки реализации картографического обеспечения научно-производственной деятельности. *Вестник СГУГиТ*. 2025. Т. 30, № 6. С. 70–79. <https://doi.org/10.33764/2411-1759-2025-30-6-70-79>

Methodology for assessing the implementation of cartographic support in scientific and industrial activities

D. S. Loginov^{1,2}✉

¹ Moscow State University of Geodesy and Cartography, Moscow, Russian Federation

² LLC «Tselevoi Gorizont», Moscow, Russian Federation

e-mail: loginov@geohorizon.ru

Abstract. The article develops a methodology for assessing cartographic support in scientific and production activities as a dynamic systemic process evolving over time. It uses the principle of historicism to evaluate effectiveness by comparing system states to scientific and technological progress. The methodology is validated via geological exploration, tracing cartographic support development over six periods and guiding modernization in practice. It identifies conceptual and informational limits, aiming to create a universal tool for raising awareness of advances in cartography and integrating experts into routine work. This approach can enhance research on demand for cartographic methods and specialists, supporting applied scientific and industrial tasks.

Keywords: cartographic support, methodology, scientific and production activities, evaluation of implementation, principle of historicism, systemic approach

For citation:

Loginov D. S. (2025). Methodology for assessing the implementation of cartographic support in scientific and industrial activities. *Vestnik SSUGiT [Vestnik SSUGT]* Vol. 30, No. 6. pp. 70–79. <https://doi.org/10.33764/2411-1759-2025-30-6-70-79>

Введение

Современный процесс картографического обеспечения представляет собой снабжение когнитивного аспекта научно-производственной деятельности необходимыми геопространственными инструментами, достаточными для изучения объекта исследования и его адаптации к производственным нуждам и практическим потребностям общества. От профессионализма исполнителя картографического обеспечения напрямую зависит выполнение прикладных задач в геологоразведке, кадастре, промышленности и др. В этой связи оценка состояния и уровня реализации картографического обеспечения научно-производственной деятельности – важная часть теоретико-методологических основ картографии, которая способствует непрерывному совершенствованию картографических работ с пространственными данными и участием картографов в производственных процессах.

В научной литературе чаще встречаются «системы критериев оценки картографического обеспечения», которые формируются с позиций тождественности терминов «картографическое обеспечение» и «карта». Наглядный пример подхода представлен в работе [1], где такая система для картографического обеспечения органов управления в чрезвычайных ситуациях получена «интерполяцией свойств географических карт». Между тем,

исследования автора показали, что современное картографическое обеспечение представляет собой системный процесс, функционирующий на базе основных компонентов – результат (*P*), методы, теоретические концепции (*МК*), источники данных (*И*), технические средства (*ТС*), кадровый состав (*КС*), включая картографа (*К*) и отраслевого специалиста (*ОС*) [2]. Компоненты тесно связаны с развитием общественной практики, ее исторически меняющимися потребностями; непрерывно совершенствуются, приобретая определенный вид в разные эпохи. В этой связи представляется целесообразным в качестве главного критерия эффективности процесса картографического обеспечения рассматривать соответствие вовлекаемых состояний компонентов системы текущему уровню научно-технического прогресса. Такой подход позволит совершенствовать не только теоретическую часть, но и во многом практическую реализацию картографического обеспечения любой сферы научно-производственной деятельности.

Цель статьи – предложить методологию оценки уровня реализации картографического обеспечения научно-производственной деятельности, основанную на его понимании как системного процесса, чьи компоненты непрерывно меняются во времени. Апробация представлена на примере геологоразведочных работ – стратегического вида научно-производственной деятельности, направленной

ного на изучение геологического строения, восполнение минерально-сырьевой базы РФ.

О принципе историзма в картографическом обеспечении

В соответствии с концептуальной моделью системы картографического обеспечения научно-производственной деятельности (далее – КО) [2] ключевую роль в его реализации играет адаптация состояний компонентов к текущим требованиям научно-производственной деятельности и достижениям картографии. Изменения состояний компонентов способствуют динамичности системы КО, историчности процесса и тем самым правомерности его понимания как особого вида деятельности. Указанные аспекты позволяют применить в отношении КО принцип историзма – «рассмотрение объекта как системы, обладающей определенной внутренней структурой, изучение процесса его развития, выявление качественных изменений объекта, законов перехода от одного состояния к другому» [3].

Исходя из принципа единства исторического процесса, сформулируем исторический подход к методологии оценки уровня КО: каждый компонент системы КО приобретает новое состояние в разные исторические периоды развития общественных отношений. Важные следствия подхода изложены ниже.

1. Принцип историзма предполагает оценку КО различных сфер научно-производственной деятельности в разрезе соответствующей эпохи и современных для нее состояний компонентов системы.

Следствие 1 позволяет зафиксировать правомерность понимания вопросов составления карт в рамках топографо-геодезического обеспечения, характерного для периода XVIII–XIX вв., когда отсутствовали системные исследования по общей теории картографии. Аналогично синонимичное понимание КО с термином «карта» являлось объективно верным его выражением для исследований XX в. Сегодня результаты КО – не только традиционные картографические произведения, но и во многом цифровые картографические, геоинформационные продукты и модели [4].

В этой связи продолжение прямого следования предшествующему подходу к пониманию КО представляется анахронизмом, так как подготовка современных цифровых картографических продуктов затрагивает спектр вопросов геоинформатики и других отраслей науки, приводит к новым состояниям компонентов системы КО.

2. Эволюция компонентов системы КО способствует сохранению востребованности картографии в решении прикладных задач.

Следствие 2 характеризует роль развития одного компонента в совершенствовании остальных компонентов и всей системы КО. Адаптация компонентов к интеллектуальным, философским, технологическим революциям (в том числе технологическим укладам) позволяет системе КО существовать с незапамятных времен, функционировать и оставаться востребованной на всех этапах исторического развития науки, техники и искусства. В результате системное КО предстает неким практико-ориентированным мостом между общей теорией картографии и производственными потребностями, позволяя картографии проявлять гибкость в отношении актуальных тенденций анализа и визуализации пространственных данных, в том числе использования методов искусственного интеллекта [5–7].

3. Идеальный вариант реализации КО – использование актуальных на конкретный исторический момент состояний компонентов системы КО.

Следствие 3 определяет в качестве объективной оценки эффективности КО скорость реакции всех компонентов на увеличение максимального теоретического порога их состояний. Так, если для КО целевой научно-производственной деятельности используются объективно устаревшие состояния компонентов, то это указывает на вероятное снижение его эффективности и ограничение возможностей научно-производственной деятельности применять современные достижения картографии и геоинформатики. В этой связи время в равной степени выступает внешним (по отношению к системе) и внутренним (по отношению к взаимосвязям компонентов) фактором, который выражается

в логическом развитии (изменении состояний) каждого компонента системы КО, влияет на ее состав, определяет суть и функции обеспечения.

Методология оценки уровня реализации картографического обеспечения на основе исторического подхода

Каждый компонент системы КО имеет собственную специфику, формирует функции КО и не всегда может быть выражен количественно. Представляется целесообразным и достаточным в основе методологии оценки уровня реализации КО принять качественный подход, заключающийся в описании возможных состояний компонентов.

В силу концептуальности подхода предлагается в качестве минимального уровня реализации КО использовать начальные состояния каждого компонента, а максимумом считать крайние теоретически возможные на текущий момент состояния, необязательно получившие массовое практическое применение на момент исследования. Компонент (КС) исключен из дальнейшего анализа, поскольку навыки и способности (ОС) и (К) зависимы от уровня реализации остальных компонентов (Р), (И), (ТС) и (МК).

Проиллюстрируем суть методологии на примере КО условной научно-производственной деятельности, чей максимальный теоретический и практический уровень реализации меняется за периоды А – Г (рис. 1).

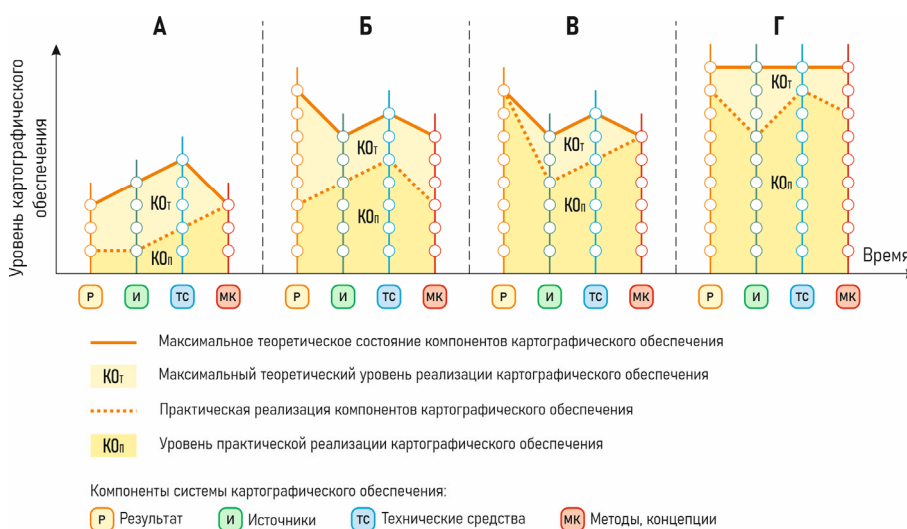


Рис. 1. Схематичное представление методологии оценки реализации картографического обеспечения на основе исторического подхода (расшифровка буквенных индексов дана в тексте)

Пусть компоненты системы КО характеризуются современными для периода А состояниями (Р)_А, (И)_А, (ТС)_А, (МК)_А, а на уровне научно-производственной деятельности (отрасли в целом и/или субъекта производственных отношений) используются их максимальные, промежуточные и/или минимальные состояния. Отложим условные точки состояний на осях координат каждого компонента и соединим их, образуя площадные фигуры текущего практического (КО_П)_А и максимального теоретического (КО_Т)_А уровня реализации КО. Разность полученных фигур иллюстрирует степень необходимости

модернизации компонентов КО и ее потенциальные направления. Так, для периода А график (см. рис. 1, позицию А) свидетельствует о недостаточном уровне компонентов за исключением (МК)_А, практическая реализация которого соответствует современным на период А методам, концепциям картографии и отраслям науки, ассоциированным с научно-производственной деятельностью.

Пусть к периоду Б меры по модернизации позволили достичь состояний компонентов КО, современных на период А. Однако за указанный промежуток времени максимальный теоретический уровень состояний компонен-

тов претерпел изменения (см. рис. 1, позицию Б), поэтому разность $(КО_{П})_Б$ и $(КО_{Т})_Б$ иллюстрирует необходимость новых мер повышения уровня реализации КО.

Частичное достижение нового уровня $(КО_{П})_В$ в период В (см. рис. 1, позицию В) совпадает с отсутствием изменений максимальных теоретических состояний компонентов ($(КО_{Т})_Б = (КО_{Т})_В$) и приводит к сокращению разностной площади фигур, что указывает на высокую эффективность реализации КО. Последующее в период Г взаимное изменение $(КО_{П})_Г$ и $(КО_{Т})_Г$ (см. рис. 1, позицию Г) иллюстрирует опережающий характер мер по модернизации КО, но также новую необходимость в повышении уровня его реализации.

Таким образом, рис. 1 иллюстрирует следующие особенности картографического обеспечения:

1) развитие картографического обеспечения есть непрерывный процесс достижения максимального теоретического уровня компонентов системы $(КО_{П}) \rightarrow (КО_{Т})$;

2) поскольку $(КО_{Т})_Г \gg (КО_{Т})_А$, без использования принципа историзма к исследованиям КО раннего периода не могут быть применены подходы к анализу, современные для КО позднего периода.

Исходя из вышесказанного, универсальная оценка уровня реализации КО на базе исторического подхода предусматривает выполнение следующих этапов.

1. Анализ направлений развития картографии и целевой научно-производственной деятельности и определение теоретически возможных состояний каждого компонента системы КО на исследуемый период времени. Построение эволюционных рядов состояний каждого компонента и фигуры $(КО_{Т})$.

2. Анализ отраслевых исследований по применению КО для решения прикладных задач целевой научно-производственной деятельности. Определение практически используемых состояний компонентов системы КО. Уточнение эволюционных рядов состояний компонентов, построение фигуры $(КО_{П})$.

3. Оценка разности фигур $(КО_{Т})$ и $(КО_{П})$. Разработка программы модернизации компонентов системы КО.

4. Собственно модернизация КО.

5. Мониторинг появления новых максимальных теоретических состояний компонентов КО по исследованиям в области картографии и целевой научно-производственной деятельности. Повторение этапов 1–4.

Апробация методологии на примере картографического обеспечения геологоразведки

Апробация предложенных методологических решений выполнена на примере оценки уровня реализации картографического обеспечения геологоразведочных работ (КО ГРР). Совместный анализ многочисленных трудов и публикаций по периодизации истории геологических наук (работы В. Е. Хаина, А. Г. Рябухина [8, 9]), геологического картографирования (А. И. Бурдэ [10]), истории отечественной картографии (Л. А. Гольденберг, А. В. Постников и др.), а также действующих нормативных документов позволил выделить следующие основные периоды развития роли карт в геологоразведке.

I. Карты как схематичное изображение объектов недропользования и результатов исследований магнитного поля Земли (начало XVI – конец XVIII вв.).

II. Карты как средство накопления и обобщения геологических и естественнонаучных знаний (вторая половина XVIII в. – 20-е гг. XX в.).

III. Карты как средство визуализации результатов государственных геолого-геофизических работ (начало XIX в. – по н. в.).

IV. Карты как средство накопления и обобщения геолого-геофизических данных (20-е гг. XX в. – по н. в.).

V. Карты как средство визуализации цифровых массивов геолого-геофизических пространственных данных (60-е гг. XX в. – по н. в.).

VI. Карты как средство коммуникации с геолого-геофизическими данными в веб-среде (начало XXI в. – по н. в.).

Отсутствие резких границ между выделенными периодами обусловлено тем, что виды результатов КО не исчезают в ключевые моменты становления геологической и геофизической науки, а взаимно дополняются и нередко объединяются в результаты более высокого порядка, не отменяя предыдущие. Например, роль карты как средства накопления и обобщения данных, в том числе полученных по итогам государственных работ, в настоящее время не завершается, а дополняется новыми средствами визуализации и анализа данных с помощью ГИС и технологий веб-картографирования. Об этом свидетельствуют работы отраслевых специалистов в области создания баз и банков геолого-геофизических данных, картографических веб-сервисов для обеспечения доступа к первич-

ной и производной геолого-геофизической информации, цифрового геологического картографирования [11–14].

Эволюционные ряды состояний компонентов (P), (И), (ТС) и (МК), сформированные на основе анализа опыта проведения картографических и геоинформационных работ в ГРР, положены в основу площадных фигур уровней реализации КО по соответствующим периодам развития роли карт в геологоразведке (рис. 2). В качестве временных отсечек

на рис. 2 взяты начальное время шести периодов и настоящее время (2025 г.). Получены семь фигур (КО_T), верхняя граница которых соответствует максимальным теоретическим состояниям каждого компонента на данный период времени. Анализ полученных фигур наглядно иллюстрирует эволюцию, скорость изменения состояний каждого компонента КО, в том числе резкий прогресс к началу периода VI вследствие компьютеризации наук о Земле.

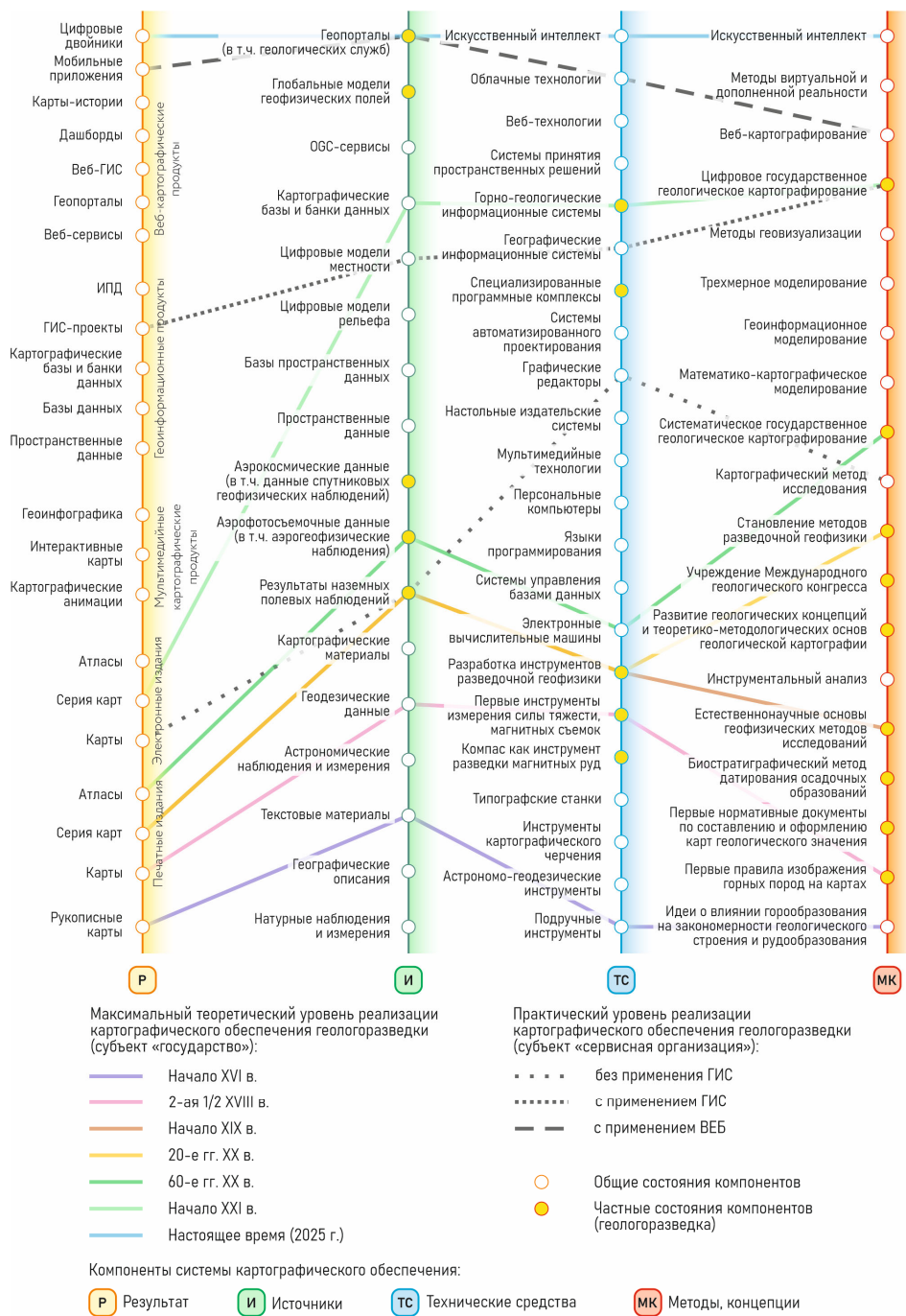


Рис. 2. Схема «Уровень реализации картографического обеспечения геологоразведочных работ»

Поскольку современная геологоразведка – стратегическая научно-производственная деятельность, в которой функционируют минимум три субъекта (государство, недропользователь, сервисные организации), анализ уровня реализации КО можно выполнить, построив серию фигур $(КО_{П})_{2025}$ для каждого субъекта и сравнив их разность с фигурой $(КО_{Т})_{2025}$. Однако применительно к субъекту «государство» данные меры носят избыточный характер, поскольку максимальный теоретический уровень напрямую связан с научно-исследовательскими работами организаций государственного сектора. Анализ для организаций-недропользователей осложняется конфиденциальностью исследований в области картографического, геоинформационного и информационного обеспечения, отдельные части которых не всегда освещаются на ежегодных отраслевых всероссийских и международных конференциях.

Между тем, перспективным направлением использования методологии является анализ уровня реализации КО на примере среднестатистической сервисной организации, оказывающей научно-производственные услуги для полевой и камеральной фазы геолого-геофизических исследований регионального и поисково-оценочного этапа ГРР. Тезис подтверждается данными В. П. Орлова [15] о том, что наилучшей площадкой для реализации перспективных направлений развития геологоразведки являются подрядные (сервисные) организации, которые помимо внушительной доли выполнения объемов ГРР (по данным [16] до 80 % выполнения ГРР приходится на сервисные компании) – наиболее адаптируемый к внедрению новых технологий и направлений субъект ГРР.

Построение верхних уровней практической реализации $(КО_{П})_{2025}$ выполнено согласно предыдущим исследованиям автора, которые освещают состояние КО и пути его совершенствования в среднестатистических сервисных организациях, использующие в разной степени ГИС- и веб-технологии при выполнении картографических работ. Из рис. 2 видно, что уровень реализации КО в организациях, где основной результат – графические приложения к геологическим отчетам, постро-

енные в графических редакторах, существенно ниже, чем в организациях, где аналогичные результаты дополняются электронными картами, ГИС-проектами, веб-сервисами. Рассмотренные ранее автором перспективные направления развития картографических работ с пространственными данными показывают дальнейший потенциал совершенствования КО, в том числе разработку мобильных приложений с использованием облачных технологий и методов веб-картографирования.

Текущие ограничения и перспективы использования методологии

Апробация методологических основ оценки уровня КО ГРР позволила в графической форме отобразить направления работ, в которых картограф может оказать существенную поддержку в выполнении прикладных задач и в принятии решений отраслевыми специалистами. Тем не менее, имеются концептуальные и информационные ограничения методологии.

1. Хронологичность эволюционных рядов состояний компонентов не всегда соотносится с эффективностью более поздних состояний компонентов в реализации КО. Ранние состояния компонентов могут обладать фундаментальным значением и быть востребованными вне зависимости от появления новых состояний. Пример: результаты наземных полевых наблюдений и глобальные модели геофизических полей (точность), национальные атласы и ОГС-сервисы (надежность), геопортал и электронная карта (отсутствие сети Интернет нивелирует преимущества геопорталов и веб-сервисов).

2. Комплексный анализ эволюции компонентов требует учета множества внешних факторов, включая научно-технические, социальные, экономические и т. д. В этой связи эволюционные ряды могут выступать первичной платформой для практического использования методологии. Выработка количественных критериев оценки на базе комплексного анализа эффективности и востребованности состояний компонентов позволит уточнить оси координат на рис. 2 и повысить объективность методологии.

3. Различная степень необходимости в КО как таковом – чем слабее связь между картографией и целевой научно-производственной деятельностью, тем меньше необходимость в приведении КО к максимальному теоретическому уровню его реализации. Если задачи научно-производственной деятельности успешно выполняются с помощью минимальных состояний элементов КО (например, нет необходимости в разработке ГИС-проектов и веб-сервисов), то процесс может быть выполнен отраслевым специалистом без участия картографа. Таким образом, требуется аудит потребностей научно-производственной деятельности в современных инструментах работы с пространственными данными и подготовки цифровых картографических продуктов.

Из вышесказанного следует, что предложенная методология способствует предварительной оценке уровня реализации КО и носит рекомендательный характер. Тем не менее ее использование позволяет решить не только вопросы КО, но и во многом повысить осведомленность отраслевых специалистов о последних состояниях компонентов системы и возможностях их вовлечения в повседневную деятельность. Например, низкий уровень компонента (*МК*) может быть следствием отсутствия знаний у отраслевого специалиста (или картографа) о методах картографии (или о методах отрасли науки, ассоциированной с научно-производственной деятельностью). Получение с помощью предложенной методологии сведений о появлении новых форм компонентов (*Р*), (*И*) и их востребованности среди других пользователей может способствовать модернизации программного обеспечения, т. е. компонента (*ТС*), и внедрению последних состояний других компонентов системы КО в реализацию задач целевой научно-производственной деятельности.

Таким образом, методология обладает потенциалом к развитию ряда направлений научно-технологических исследований, включая разработку методик количественной оценки востребованности методов картографии и геоинформатики в решении прикладных задач научно-производственной деятельности. Мероприятия позволят повысить вариативность собственно научно-производственной деятельности в привлечении методов и про-

цессов иных отраслей науки для поддержки принятия решений прикладного характера.

Заключение

Картографическое обеспечение представляет собой динамичный процесс, внутренние механизмы которого способствуют адаптации каждого компонента системы к кризисным точкам эволюции науки, техники и искусства. Такое понимание позволяет картографии, прикладным выражением которой является совокупность картографических обеспечений сфер научно-производственной деятельности, оставаться самостоятельной отраслью науки по мере появления новых технологических направлений работы с пространственными данными и подготовки цифровых картографических и геоинформационных продуктов.

Предложенная с позиций принципа историзма методология оценки уровня реализации КО ориентирована на его представление как интегральную характеристику теоретически возможного и практического уровня реализации состояний каждого компонента системы. Несмотря на выявленные концептуальные и информационные ограничения, апробация методологии на примере КО ГРР показала эффективность предлагаемых решений и закладывает фундамент теоретико-методологических основ КО как системного процесса достижения прикладных задач и принятия решений с помощью современного спектра цифровых картографических и геоинформационных продуктов.

Дальнейшее подтверждение эффективности методологии требует ее апробации в других сферах научно-производственной деятельности. Анализ результатов позволит в будущем проводить универсальную оценку сфер научно-производственной деятельности по их готовности к вовлечению методов картографии и геоинформатики в решение прикладных задач. Указанные мероприятия обладают потенциалом для стимулирования сфер научно-производственной деятельности модернизировать уровень их КО для повышения востребованности соответствующих образовательных программ подготовки специалистов-картографов и усиления их роли в развитии отраслей экономики РФ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Карманова М. В. Разработка научно-методических основ картографического обеспечения региональных органов управления в чрезвычайных ситуациях : дис. ... канд. техн. наук. / Карманова Мария Владимировна. Новосибирск, 2022. 151 с.
2. Loginov D.S. Cartographic support of scientific and production activities: terminology, modelling and communication aspects. *Proceedings of the International Cartographic Association*. 2025. Vol. 7. No 7. 7 p. DOI 10.5194/ica-proc-7-7-2025.
3. Советский энциклопедический словарь / гл. ред. А. М. Прохоров. 4-е изд. М. : Сов.энцикл., 1987. 1599 с.
4. Логинов Д. С. Систематизация результатов и подходов к пониманию картографического обеспечения научно-производственной деятельности. *Вестник СГУГиТ*. 2025. Т. 30, № 4. С. 75–87. DOI 10.33764/2411-1759-2025-30-4-75-87.
5. Kang Y., Gao S., Roth R. E. Artificial intelligence studies in cartography: a review and synthesis of methods, applications, and ethics. *Cartography and Geographic Information Science*. 2024. Vol. 51. № 4. Pp. 599–630. DOI 10.1080/15230406.2023.2295943.
6. Tao R., Xu J. Mapping with ChatGPT. *ISPRS International Journal of Geo-Information*. 2023. Vol. 12. No 7. P. 284. DOI 10.3390/ijgi12070284.
7. Lin Y., Zhao B. Posthuman Cartography? Rethinking Artificial Intelligence, Cartographic Practices, and Reflexivity. *Annals of the American Association of Geographers*. 2025. Vol. 115. No 3. Pp. 499–512. DOI 10.1080/24694452.2024.2435920.
8. Хаин В. Е., Рябухин А. Г. История и методология геологических наук: учебник. М. : Изд-во МГУ, 1997. 237 с.
9. Рябухин А. Г., Наймарк А. А. История геологии как последовательность парадигм (от ремесла к зрелой науке). *Вестник Московского университета. Сер. 4: Геология*. 2012. № 4. С. 62–68.
10. Бурдэ А. И. Картографический метод исследования при региональных геологических работах. Л. : Недра, Ленингр. отд-ние, 1990. 250 с.
11. Блискивицкий А. А. Концептуальные основы создания и развития геоинформационных систем фондов геологической информации. *Геоинформатика*. 2016. № 1. С. 9–21.
12. Петров О. В., Морозов А. Ф., Зубова Т. Н. и др. Российская научная школа геологической картографии в создании нового поколения государственных геологических карт территории Российской Федерации, ее континентального шельфа и глубоководных океанических окраин Евразии и Циркумполярной Арктики. *Региональная геология и металлогения*. 2016. № 67. С. 6–18.
13. Черемисина Е. Н., Чесалов Л. Е., Любимова А. В. и др. Информационно-аналитическое обеспечение работ на нефть и газ на базе отечественного программно-технологического обеспечения. *Геоинформатика*. 2023. № 3. С. 4–23. DOI 10.47148/1609-364X-2023-3-4-23.
14. Чесалов Л. Е. Опыт создания и эксплуатации национальных банков геолого-геофизической информации. *Недропользование XXI век*. 2018. № 5 (75). С. 60–68.
15. Орлов В. П. О некоторых достижениях и проблемах отечественной геологии за 50 лет. *Минеральные ресурсы России. Экономика и управление*. 2016. №1–2 С. 13–19.
16. Давыденков Е. В., Бочков А. С., Боярко Г. Ю. Стратегия партнерства недропользователей с сервисными подрядчиками геолого-разведочных работ. *Минеральные ресурсы России. Экономика и управление*. 2020. № 6 (174). С. 60–64.

REFERENCES

1. Karmanova, M. V. (2022). *Razrabotka nauchno-metodicheskikh osnov kartograficheskogo obespechenija regional'nyh organov upravlenija v chrezvychajnyh situacijah* [Development of scientific and methodological bases of cartographic support of regional emergency management agencies]. *Candidate's thesis*. Novosibirsk: SGUGiT. 151 p. [in Russian].
2. Loginov, D. S. (2025). Cartographic support of scientific and production activities: terminology, modelling and communication aspects. *Proceedings of the International Cartographic Association*, 7(7). 7 p. DOI 10.5194/ica-proc-7-7-2025.

3. *Sovetskij jenciklopedicheskij slovar'* (1987). Moscow: Sov.jencikl., 1599 p. [in Russian].
4. Loginov, D. S. (2025). Systematisation of results and approaches for understanding cartographic support of scientific and production activities. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 4(30), 75–87. DOI 10.33764/2411-1759-2025-30-4-75-87 [in Russian].
5. Kang Y., Gao S. & Roth R. E. (2024). Artificial intelligence studies in cartography: a review and synthesis of methods, applications, and ethics. *Cartography and Geographic Information Science*, 51(4), 599–630. DOI 10.1080/15230406.2023.2295943.
6. Tao R., Xu J. (2023). Mapping with ChatGPT. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 12(7), 284. DOI 10.3390/ijgi12070284.
7. Lin Y., Zhao B. (2025). Posthuman Cartography? Rethinking Artificial Intelligence, Cartographic Practices, and Reflexivity. *Annals of the American Association of Geographers*, 115(3), 499–512. DOI 10.1080/24694452.2024.2435920.
8. Hain, V. E., Ryabukhin, A. G. (1997). *Istorija i metodologija geologicheskikh nauk [History and methodology of geological science]*. Moscow.: Izd-vo MGU, 237 p. [in Russian].
9. Ryabukhin, A. G., Naimark, A. A. (2012). History of geology as sequence of paradigms (from craft to a mature science). *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seria 4: Geologija [Bulletin of Moscow University. Episode 4: Geology]* (4), 62–68 [in Russian].
10. Burde, A. I. (1990). *Kartograficheskij metod issledovanija pri regional'nyh geologicheskikh rabotah [Cartographic method of research in regional geological works]*. Leningrad: Nedra, Leningr. otd-nie, 250 p. [in Russian].
11. Bliskavitsky, A. A. (2016). Conceptual basis of the creation and development of GIS of geological information funds. *Geoinformatika [Geoinformatics]*, (1), 9–21 [in Russian].
12. Petrov, O. V., Morozov, A. F., Zubova, T. N. (2016). Russian scientific school of geological cartography in compiling new generation of the state geological maps of the Russian Federation, its continental shelf and abyssal oceanic margins of Eurasia and Circumpolar Arctic. *Regional'naya geologiya i metallogeniya [Regional geology and Metallogeny]*, (67), 6–18 [in Russian].
13. Cheremisina, E. N., Chesalov, L. E., Lyubimova, A. V., et al. (2023). Information and analytical support for oil and gas exploration based on locally produced software and technology. *Geoinformatika [Geoinformatics]*, (3), 4–23. DOI 10.47148/1609-364X-2023-3-4-23 [in Russian].
14. Chesalov, L. E. (2018). Experience in the creation and operation of national banks of geological and geophysical information. *Nedropolzovanie XXI vek [21 Century Subsoil Use]*, 5(75), 60–68 [in Russian].
15. Orlov, V. P. (2016). On some achievements and challenges of national geological surveys over the past 50 years. *Mineral'nyye resursy Rossii. Ekonomika i upravleniye [Mineral Resources of Russia. Economics and Management]*, (1-2), 13–19 [in Russian].
16. Davydenkov, E. V., Bochkov, A. S., Boyarko, G. Yu. (2020). Subsoil user's partnership strategy with service contractors for geological exploration. *Mineral'nyye resursy Rossii. Ekonomika i upravleniye [Mineral Resources of Russia. Economics and Management]*, 174(6), 60–64 [in Russian].

Об авторах

Дмитрий Сергеевич Логинов – кандидат технических наук, доцент кафедры визуализации геоданных и картографического дизайна (картографический факультет, МИИГАиК); главный картограф (ООО «Целевой Горизонт»).

Author details

Dmitriy S. Loginov – Ph. D., Associate Professor (Moscow State University of Geodesy and Cartography); Leading GIS-specialist 2 (LLC «Tselevoi Gorizont»).

Получено / Received 06.05.2025

Поступила после рецензирования / Revised 20.10.2025

Принята к публикации / Accepted 25.10.2025