

УДК 528.91:614.8

DOI: 10.33764/2411-1759-2021-26-6-66-77

РАЗРАБОТКА НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИХ ОСНОВ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Мария Владимировна Карманова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, аспирант кафедры картографии и геоинформатики, тел. (383)361-06-35, e-mail: karmmv@yandex.ru

В статье дано обоснование необходимости разработки научно-методических основ картографического обеспечения региональных органов управления в чрезвычайных ситуациях (ЧС) в рамках существующей концепции геопространства чрезвычайной ситуации (ГЧС). Очерчен круг задач, решаемых региональными органами управления в ЧС с помощью картографического и геоинформационного анализов. Сформулирована цель исследования, заключающаяся в разработке научно-методических основ картографического обеспечения региональных органов управления в ЧС и методики работы с ним. Для достижения поставленной цели сформулирован ряд задач, разбитых на два этапа: I этап – разработка научно-методических основ картографического обеспечения региональных органов управления в ЧС; II этап – разработка научно-методических основ создания геоинформационной модели ГЧС. В рамках I этапа раскрыто понятие «региональные органы управления в ЧС»; описаны их состав и функции; дано определение термина «картографическое обеспечение органов управления в ЧС»; указано место карт органов управления в ЧС и региональных органов управления в ЧС в общей классификации географических карт; разработана классификация картографического обеспечения региональных органов управления в ЧС; разработана система критериев анализа и оценки картографического обеспечения региональных органов управления в ЧС. В рамках II этапа проведен анализ свойств ГЧС и разработана методика оценки ее элементов; разработаны научно-методические основы концепции трехуровневой кросс-кластерной геоинформационной модели ГЧС.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, геопространство чрезвычайной ситуации, геоинформационная модель, классификация карт, оппозиционная шкала оценки потенциала влияния объектов ГЧС и их свойств, трехуровневая кросс-кластерная геоинформационная модель ГЧС

Введение

На сегодняшний день во многих странах мира, в том числе и в России, защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций является одной из главенствующих задач, решаемых на государственном уровне [1–4]. Разработка научно-методических основ картографического обеспечения, предназначенного для организаций, ответственных за защиту населения и территорий от ЧС, – задача актуальная и своевременная, так как обеспечение целостности комплекса мероприятий по ликвидации последствий ЧС невозможно без применения системного подхода в рамках геопространства чрезвычайной ситуации [5–7].

Быстро растущая потребность в разнообразном (в том числе и реализующем новые функции) картографическом обеспечении ор-

ганов управления в ЧС в контексте ГЧС, «ограниченного факторами влияния ЧС на определенный момент времени множества пространственных объектов, процессов и явлений» [7], может быть успешно решена внедрением методов цифровой картографии и геоинформационных технологий картографирования. С помощью карт и разнообразных ГИС успешно реализуются задачи по определению масштабов ЧС и их последствий, разработке методик прогнозирования и смягчения последствий ЧС, созданию алгоритмов спасения людей из зоны ЧС [8–17].

Карты являются незаменимым инструментом в решении следующих задач:

- изучение обстановки, складывающейся в зоне ЧС;
- применение картографического и геоинформационного анализов для решения задач,

связанных с ориентированием на местности, поиском объектов, проведением оценки масштабов ЧС и наносимого ими ущерба, вычисление оптимальных маршрутов следования и т. д.;

– информирование населения о текущей обстановке в зоне ЧС, маршрутах эвакуации, местах оказания первой медицинской помощи и т. д., а также о возможных опасностях, возникающих в той или иной местности;

– прогнозирование рисков ЧС и разработка планов ликвидации их последствий и разработка графических приложений руководящих документов: «Оперативные донесения», «Планы действий», «Решения» и т. д. [8, 18].

Анализ существующих отечественных и зарубежных ГИС и программных модулей, разрабатываемых для органов управления в ЧС, позволил сделать вывод о том, что, несмотря на разнообразие программного обеспечения, предназначенного для геоинформационного анализа, методики картографирования ЧС и разработки картографических документов, необходимых для работы региональных органов управления в ЧС, отсутствуют [18]. Особо следует отметить тот факт, что деятельность региональных органов управления в ЧС имеет свою специфику и, в силу большого количества возложенных на них задач, нуждается в разработке специальных методик картографирования ГЧС, отличных от методик, разрабатываемых для органов управления в ЧС федерального уровня, на обеспечение деятельности которых ориентировано большинство современных разработок в этой области.

Цель настоящего исследования – разработка научно-методических основ картографического обеспечения региональных органов управления в ЧС.

Для достижения поставленной цели был сформулирован ряд задач, выполнение которых возможно в два этапа:

– I этап – разработка научно-методических основ картографического обеспечения региональных органов управления в ЧС;

– II этап – разработка научно-методических основ создания геоинформационной модели ГЧС.

Задачи I этапа:

– определение состава и функций региональных органов управления в ЧС;

– разработка терминологического аппарата и классификации картографического обеспечения региональных органов управления в ЧС;

– указание места карт органов управления в ЧС и карт региональных органов управления в ЧС в общей классификации географических карт; разработка классификации картографического обеспечения региональных органов управления в ЧС;

– разработка системы критериев анализа и оценки картографического обеспечения региональных органов управления в ЧС.

Задачи II этапа:

– анализ свойств ГЧС и разработка методики оценки ее элементов;

– разработка научно-методических основ концепции трехуровневой кросс-кластерной геоинформационной модели ГЧС.

Решение задач I этапа

В настоящее время в РФ функции по защите населения и территорий от ЧС возложены на Единую государственную систему предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Согласно [19] РСЧС объединяет органы управления, силы и средства федеральных органов исполнительной власти, органов местного самоуправления и организаций, в полномочия которых входит решение вопросов по защите населения и территорий от ЧС.

Так как названия уровней РСЧС отличаются от названия уровней государственного и муниципального управления в РФ, область действия полномочий региональных органов управления в ЧС соответствует территориальному уровню РСЧС и включает в себя муниципальный и локальный уровни.

Таким образом, региональные органы управления в ЧС – это совокупность управлений, сил и средств федеральных органов исполнительной власти, органов местного самоуправления и организаций, в полномочия которых входит решение вопросов по защите населения и территорий от ЧС, территориального уровня РСЧС, включающие в себя под-

ведомственные управления, органы местного самоуправления и организации муниципального и локального уровней.

Из перечня задач, возложенных на региональные органы управления в ЧС в РСЧС, при решении которых используется разнообразное картографическое обеспечение, можно выделить:

- ликвидация ЧС;
- сбор, обработка, обмен и выдача информации в области защиты населения и территорий от ЧС;
- прогнозирование угрозы возникновения ЧС, оценка социально-экономических последствий ЧС;
- организация оповещения, в том числе экстренного, и информирования населения о ЧС.

Несмотря на то что карты используются в деятельности региональных органов управления в ЧС на всех уровнях, проведенный анализ руководящих документов [18] и работ отечественных авторов [5–9] позволил выявить слабую разработанность терминологи-

ческого аппарата в области картографического обеспечения органов управления в ЧС. В связи с чем в рамках данного исследования было дано общее определение картографического обеспечения органов управления в ЧС.

Картографическое обеспечение органов управления в ЧС – карты, применяемые в оперативной и повседневной деятельности органов управления РСЧС, для решения задач гражданской обороны и защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера, а также ликвидации последствий стихийных бедствий.

Исходя из структуры РСЧС, данное определение легко трансформировать в определение картографического обеспечения органов управления в ЧС любого уровня, подставив в него соответствующие указания: «федеральных», «региональных» или «муниципальных органов управления в ЧС».

Для карт органов управления в ЧС было определено место в общей классификации географических карт [20] (рис. 1).



Рис. 1. Определение места карт органов управления в ЧС и карт региональных органов управления в ЧС в общей классификации карт

Интерполяция свойств географических карт на картографическое обеспечение органов управления в ЧС позволило разработать систему критериев оценки картографического обеспечения региональных органов управления. К основным критериям были отнесены:

- содержание карты (соответствие содержания карты заявленной тематике, наличие дополнительной информации в табличном или текстовом формате);
- полнота отображаемой обстановки (описание зоны ЧС, нанесение командных пунктов управления, районов выезда подразделений, мест дислокации сил и средств, прочих

данных, позволяющих наиболее точно описать сложившуюся обстановку);

- информативность и достоверность (соответствие информации, содержащейся в картографическом документе, оперативным донесениям с места ЧС и отчетам профильных специалистов региональных органов управления в ЧС);

- знаковость изображений и соответствие знаков специальной системе условных обозначений (использование существующей системы условных обозначений, описанной в ГОСТ Р 42.0.03–2016 [18], разработка новых интуитивно понятных условных обозначений);

- генерализованность (целенаправленный отбор и обобщение объектов ГЧС, выбор способа отображения их на картах в зависимости от степени влияния на обстановку в зоне ЧС);
- системность изображения (выявление и отображение в картографическом документе закономерностей и связей между объектами ГЧС).

В повседневной деятельности региональных органов управления в ЧС были выделены следующие группы картографических документов:

- картографическое обеспечение управлений (отделов) по делам гражданской обороны и ЧС (ГОЧС), организаций и объектов экономики;
- картографическое обеспечение дежурно-диспетчерских служб управлений (отделов) ГОЧС и организаций, на которых возложены функции по делам гражданской обороны и защите населения и территорий от ЧС;

- картографическое обеспечение оперативных групп управлений (отделов) ГОЧС и организаций, на которых возложены функции по делам гражданской обороны и защите населения и территорий от ЧС;

- картографическое обеспечение координационных органов – комиссий по ЧС и обеспечению пожарной безопасности (КЧС и ПБ);

- картографическое обеспечение аварийно-спасательных и поисково-спасательных формирований.

Изучение существующего картографического обеспечения региональных органов управления в ЧС на примере более чем 150 карт Главных управлений МЧС России по Алтайскому краю, Кемеровской и Новосибирской областям позволило составить общую классификацию картографического обеспечения региональных органов управления в ЧС (рис. 2).



Рис. 2. Предложенная общая классификация картографического обеспечения региональных органов управления в ЧС

Преимуществом данной классификации является возможность ее применения для классификации картографического обеспечения муниципального и локального (объектового) уровней управления в ЧС.

Решение задач I этапа позволяет определить назначение и область применения картографического обеспечения региональных органов управления в ЧС. Общей чертой всех карт, используемых в деятельности органов управления в ЧС всех уровней, является описание процессов и действий спасательных подразделений в зоне ЧС. Таким образом, можно утверждать, что все карты будут описывать то или иное состояние ГЧС, следовательно, возникает необходимость разработки геоинформационной модели ГЧС, на основе которой возможно будет производить геоинформационный анализ ЧС и создавать любые картографические документы [21–25]. Для этого необходимо решить задачи II этапа.

Решение задач II этапа

Из определения ГЧС [7] следует то, что оно является частью общего геопространства, а значит, будет включать некоторые его компоненты. При этом данные компоненты будут объединены одним принципом: все они в той или иной мере могут быть задействованы в процессе формирования ЧС. Даже в том случае, когда ЧС не возникает, в совокупности они про-

должают нести потенциальную угрозу. Исходя из вышесказанного, в рамках данного исследования было сформулировано два свойства ГЧС:

– I свойство ГЧС – множество компонентов ГЧС является частью общего множества компонентов геопространства;

– II свойство ГЧС – ГЧС свойственно два состояния: потенциальное – когда ЧС еще не наступила, но взаимосвязь компонентов ГЧС несет потенциальную угрозу возникновения ЧС; реализованное – когда взаимосвязь компонентов ГЧС приводит непосредственно к возникновению ЧС. Потенциальное состояние ГЧС реализуется на прогнозных картах, а реализованное – на оперативных и ретроспективных.

Для оценки влияния компонентов геопространства и их свойств на формирование условий ЧС в рамках данного исследования был введен критерий – потенциал влияния P_g . Для оценки P_g разработана оппозиционная шкала оценки потенциала влияния объектов ГЧС и их свойств (рис. 3), согласно которой значение 2 присваивается компоненту геопространства или его свойству, являющемуся средством спасения; значение минус 2 – причине ЧС, а промежуточные значения минус 1 и 1 – компонентам и их свойствам, оказывающим косвенное влияние на развитие событий.

Пример оценки свойств объекта ГЧС «Река» для некоторых видов ЧС приведены в таблице.



Рис. 3. Оппозиционная шкала оценки потенциала влияния объектов ГЧС и их свойств

Примеры оценки потенциала влияния свойств объекта ГЧС «Река»

Вид ЧС	Значение P_g по шкале оценки потенциал влияния объектов ГЧС и их свойств				
	-2	-1	0	1	2
Ландшафтный пожар		Преграда для сухопутных маршрутов эвакуации		Возможный путь эвакуации населения, преграда для распространения огня	Источник воды для тушения пожара
Паводок	Источник ЧС	Преграда для сухопутных маршрутов эвакуации		Возможный путь эвакуации населения	

Компоненты геопространства, которым присваивается нулевое значение, не являются компонентами ГЧС и, следовательно, не являются объектом картографирования ГЧС. В базу семантических данных также помещается только информация о тех свойствах компонентов ГЧС, для которых $P_g \neq 0$.

Такой подход позволяет, анализируя каждый компонент геопространства и его свойства, сформировать семантическую базу данных и определить наполнение пространственной базы данных, устранив избыточность информации.

Компоненты ГЧС также можно классифицировать еще и по времени их существования. Например, конкретные физические объекты, такие как реки, леса, автодороги или здания могут существовать годами. Их основные характеристики, такие как место расположения, ширина русла, материал покрытия, тип крыши, этажность остаются неизменными на протяжении долгого времени. Быстрее изменяются такие свойства, как назначение здания (вуз, школа, больница), количество персонала (учеников, койко-мест в больницах). В течение одних суток могут измениться такие свойства, как реальное число пребывающих в здании, временное назначение здания (пункт временного размещения эвакуируемых, оперативный штаб).

Из всего вышесказанного ГЧС можно представить как некоторое множество $G \subset E$, элементами которого (g) являются только те компоненты геопространства E , для которых $P_g \neq 0$, при этом в первую очередь картографируются компоненты g , для которых $|P_g| = 2$. Таким образом, каждому элементу $g \in G$ соответствует кортеж

$$g \leftrightarrow \langle K, T, P_g, S \rangle, \quad (1)$$

где K – множество значений координат (x, y, H) места положения компонента G в различные значения времени t ;

T – множество значений времени, в которые отмечались изменения объекта (момент возникновения существования объекта, мо-

менты перемещения объекта или изменения его характеристик, момент прекращения его существования);

P_g – коэффициент потенциала влияния объекта на G ;

S – множество характеристик компонента ГЧС, для которых $P_g \neq 0$ (семантические данные).

Анализ информации, содержащейся в изученных документах, показал, что все $g (g \in G)$ можно разделить на три большие группы:

– $A_{\text{баз}} \Leftrightarrow \forall g \in A_{\text{баз}}, A_{\text{баз}} \subset G$, где $A_{\text{баз}}$ – множество базовых пространственных и семантических данных о свойствах физических объектов, неизменных на протяжении нескольких лет;

– $A_{\text{спец}} \Leftrightarrow \forall g \in A_{\text{спец}}, A_{\text{спец}} \subset G$, где $A_{\text{спец}}$ – множество специальных пространственных и семантических данных о состоянии, свойствах и функциях объектов (полученных при взаимодействии подсистем РСЧС), которые могут быстро измениться в течение короткого времени;

– $A_{\text{опер}} \Leftrightarrow \forall g \in A_{\text{опер}}, A_{\text{опер}} \subset G$, где $A_{\text{опер}}$ – множество оперативных пространственных и семантических данных о состоянии, свойствах и функциях объектов (полученных непосредственно с места ЧС), которые появляются или изменяются в период возникновения ЧС и происшествий.

Исследование объектов ГЧС позволяет выделить еще и следующие кластерные группы – множества данных $Cl_{1, \dots, n} \subset E$: кластер органов управления в ЧС, кластер здравоохранения, кластер системы образования, кластер системы охраны правопорядка, кластер подразделений министерства обороны, кластер систем тепло-энергоснабжения и жилищно-коммунального хозяйства, кластер объектов экономики; кластер подразделений организации связи и оповещения и т. д.

Кластерные группы образуют все отрасли, попадающие в зону ЧС либо взаимодействующие друг с другом для организации действий по ликвидации последствий ЧС.

Так как компоненты кластеров связаны с физическими (здания администраций, фи-

лиалов, школ, котельных и т. д.) или абстрактными (границы районов выезда подразделений, границы зоны действия полномочий и т. д.) пространственными объектами, то в ГЧС кластеры будут пересекаться, образуя кросс-кластерные пересечения.

Таким образом, новая концепция геоинформационной модели ГЧС будет описывать три уровня ($A_{баз}$, $A_{спец}$ и $A_{опер}$), образующих ее горизонтальную структуру, и пересекающиеся кластерные группы ($Cl_{1, \dots, n}$), образующие ее вертикальную структуру.

Физически в геопространстве E границы ГЧС регионального уровня совпадают с границами субъекта РФ, а границы кластерных групп совпадают с зонами распространения их юрисдикции: границы зон ответственно-

сти подразделений, границы кадастровых участков объектов экономики и т. д. Такая модель описывает потенциальное состояние ГЧС

$$G = (A_{баз}, A_{спец}, A_{опер}, Cl_{1, \dots, n}). \quad (2)$$

Место возникновения ЧС – реализованное состояние ГЧС – можно описать набором координат (x, y, t) , и охарактеризовать как Ch – область вхождения ЧС в ГЧС:

$$Ch = A_{баз} \cap A_{спец} \cap A_{опер} \cap Cl_{1, \dots, n}. \quad (3)$$

На рис. 4 показана визуализация структуры предложенной концепции трехуровневой кросс-кластерной геоинформационной модели ГЧС с Ch .

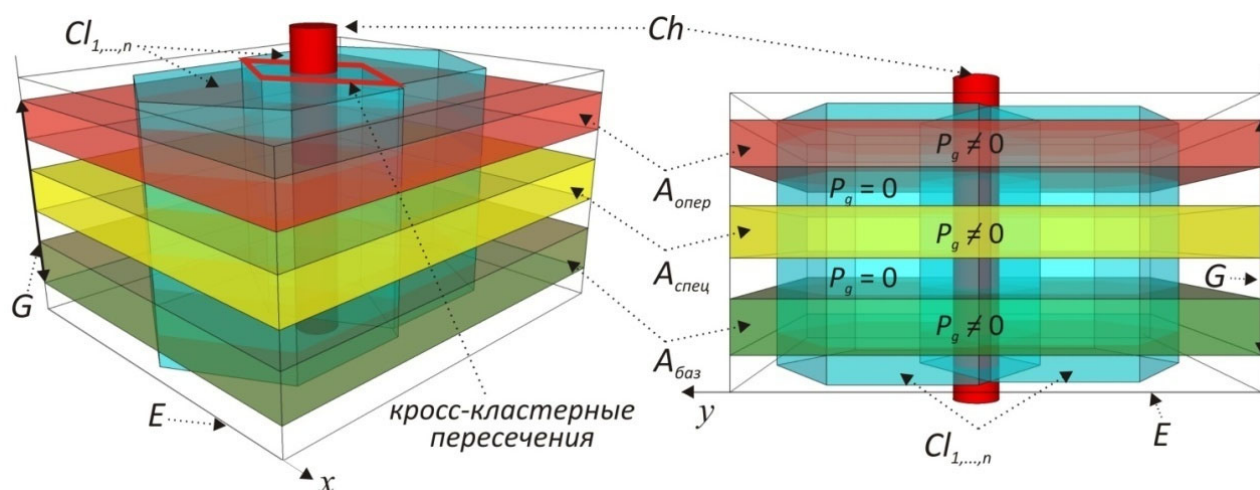


Рис. 4. Структура предлагаемой концепции трехуровневой кросс-кластерной геоинформационной модели ГЧС

Обсуждение

На основе предложенной концепции геоинформационной модели данных ГЧС была предложена информационная модель классификатора слоев (рис. 5).

Результаты, полученные в ходе проведенного исследования, легли в основу разработки цифровой системы картографического обеспечения региональных органов управления в ЧС (ЦСКО) – организованного набора компьютерного оборудования, программного обеспечения, графических и ста-

тистических данных и персонала, предназначенного для эффективного сбора, хранения, обновления, обработки, анализа и отображения всех форм географически привязанной информации, получаемой из разнообразных источников и с места возникновения ЧС, необходимого для создания, хранения и выдачи цифровой картографической продукции, применяемой в повседневной деятельности органов управления в ЧС регионального уровня.

На рис. 6 показана обобщенная функциональная схема предложенной ЦСКО.



Рис. 5. Предлагаемая информационная модель классификатора слоев



Рис. 6. Обобщенная функциональная схема предложенной ЦСКО

Заключение

В результате проведенных исследований была разработана технологическая схема создания и использования картографического обеспечения региональных органов управления в ЧС, изображенная в обобщенном варианте на рис. 7.

Подобная структура впервые позволяет рассматривать картографическое обеспечение региональных органов управления в ЧС

в рамках системы компонентов единой ГЧС. Содержащиеся в ЦСКО данные позволяют автоматизировать одновременное обновление информации на всех картах.

Апробация научно-методических основ и методики создания и использования картографического обеспечения региональных органов управления в ЧС проводилась на базе Муниципального казенного учреждения «Управление по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям г. Барнаула».

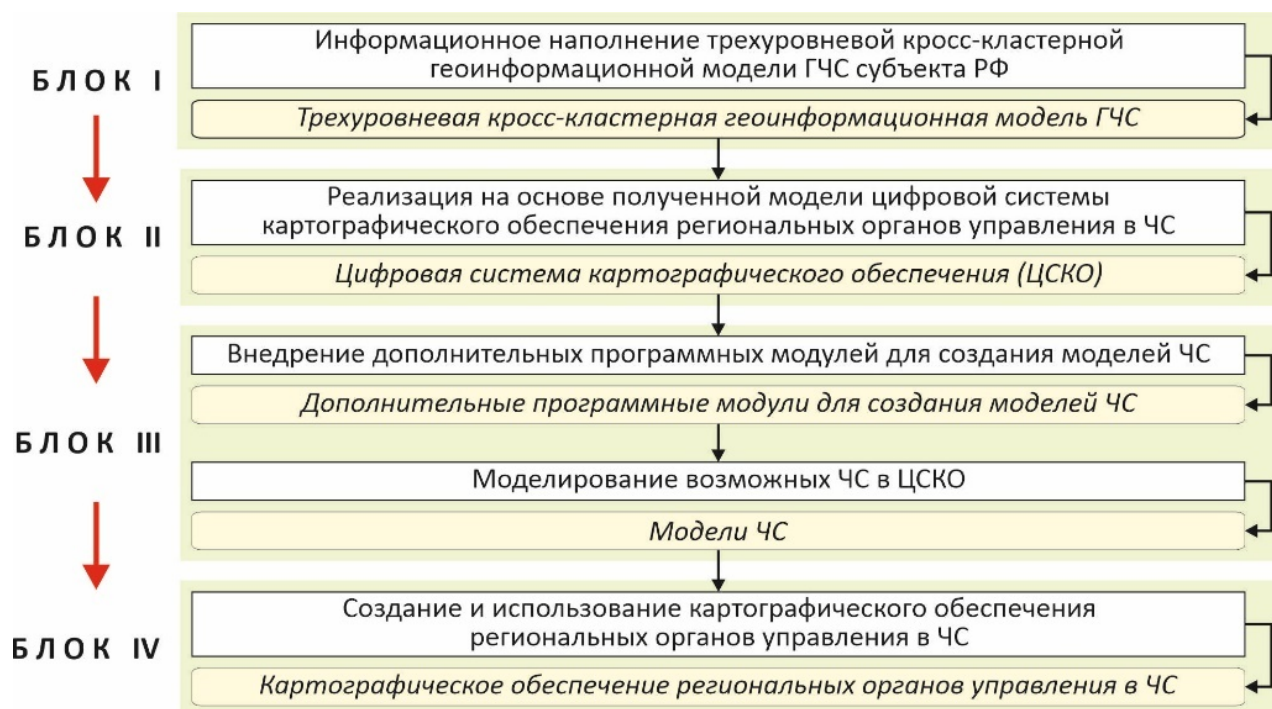


Рис. 7. Обобщенная технологическая схема создания и использования картографического обеспечения региональных органов управления в ЧС

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. UK Government Advice on Definition of an Emergency. Archived from the original (PDF) on 2007-06-06 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.gov.uk/guidance/preparation-and-planning-for-emergencies-responsibilities-of-responder-agencies-and-others/> (accessed 01.06.2021).
2. The Federal Emergency Management Agency, FEMA [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.brucelindbloom.com/> (accessed 01.06.2021).
3. National Disaster Management Authority. Government of India. [Electronic resource]. – Mode of access: <http://ndma.gov.in/> (accessed 01.06.2021).
4. Ministry of Emergency Management of the People's Republic of China [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.mem.gov.cn/> (accessed 01.06.2021).
5. Карпик А. П. Анализ состояния и проблемы геоинформационного обеспечения территорий // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2014. – № 4/С. – С. 3–7.
6. Карпик А. П., Осипов А. Г., Мурзинцев П. П. Управление территорий в геоинформационном дискурсе : монография. – Новосибирск : СГГА, 2010. – 280 с.
7. Карпик А. П., Середович В. А., Дубровский А. В., Ким Э. Л., Малыгина О. И. Анализ природных и техногенных особенностей геопространства чрезвычайной ситуации // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск : СГГА, 2012. – Т. 3. – С. 171–177.
8. Вострокнутов А. Л., Супрун В. Н., Шевченко Г. В. Защита населения и территорий в условиях чрезвычайных ситуаций. Основы топографии : учебник для бакалавров / под общ. ред. А. Л. Вострокнутова. – М. : Юрайт, 2015. – 399 с.
9. Лисицкий Д. В., Колесников А. А., Комиссарова Е. В. Концепция создания картографо-информационной системы для мониторинга и управления чрезвычайными ситуациями // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2014. X Междунар. науч. конгр. : 5-я Междунар. конф. «Раннее предупреждение и управление в кризисных ситуациях в эпоху "Больших данных"» : сб. материалов (Новосибирск, 8–18 апреля 2014 г.). – Новосибирск : СГГА, 2014. Т. 7. – С. 18–24.
10. Верхотуров А. А., Мелкий А. А. Геоинформационное обеспечение прогнозирования зон затоплений на юге Сахалина // Вестник СГУГиТ. – 2021. – Т. 26, № 2. – С. 115–126.

11. Гордиенко А. С., Кулик Е. Н. Данные дистанционного зондирования Земли при оценке эколого-экономического ущерба от загрязнения окружающей среды нефтью // Вестник СГУГиТ. – 2021. – Т. 26, № 2. – С. 37–46.
12. Абишева М. Т., Хлебникова Е. П. Комплексное использование данных аэрофотосъемки и наземных измерений при оценке радиационной обстановки водных объектов // Вестник СГУГиТ. – 2021. – Т. 26, № 1. – С. 68–75.
13. Konecny M., Bandrova T. Proposal for a Standard in Cartographic Visualization of Natural Risks and Disasters // International Journal of Urban Sciences. – 2006. – Vol. 10, Issue 2. – P. 130–139.
14. Bahir E., Peled A. Keyword Selection Methodology for Identification of Major Events using Social Networks [Electronic resource] // ResearchGate, 2015. – Mode of access: https://www.researchgate.net/publication/289366411_Keyword_Selection_Methodology_for_Identification_of_Major_Events_using_Social_Networks/. doi: 10.4018/IJISCRAM.2015010103.
15. Bahir E., Peled A. Real-Time Major Events Monitoring and Alert System through Social Networks: Real-Time Monitoring via Social Networks [Electronic resource] // Journal of Contingencies and Crisis Management. – 2015. – № 23 (4). – Mode of access: https://www.researchgate.net/publication/276413267_Real-Time_Major_Events_Monitoring_and_Alert_System_through_Social_Networks_Real-Time_Monitoring_via_Social_Networks/. doi: 10.1111/1468-5973.12087.
16. Порфирьев Б. Н., Макарова Е. А. Экономическая оценка ущерба от природных бедствий и катастроф // Вестник Рос. акад. наук. – 2014. – Т. 84, № 12. – С. 1059–1072.
17. Voccardo P. New perspectives in emergency mapping // European Journal of Remote Sensing, 2013. – Vol. 46, № 1. – P. 571–582. doi: 10.5721/EuJRS20134633.
18. ГОСТ Р 42.0.03–2016. Гражданская оборона. Правила нанесения на карты прогнозируемой и сложившейся обстановки при ведении военных конфликтов и чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Условные обозначения : нац. стандарт РФ. – Введ. 01.06.2017 (взамен ГОСТ Р 22.0.10.96). – М. : Изд-во стандартов, 2016. – 104 с.
19. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (с измен. и доп., вступ. в силу с 30.12.2008) [Электронный ресурс] : федер. закон от 11.11.1994 № 68-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
20. Комиссарова Е. В., Колесников А. А., Пошивайло Я. Г. Общая картография с основами маткартографии : учеб. пособие. – Новосибирск : СГУГиТ, 2021. – 160 с.
21. Бешенцев А. Н. Научные основы информационной концепции картографического метода исследования // Вестник СГУГиТ. – 2018. – Т. 23, № 1. – С. 85–110.
22. Антонов Е. С., Лисицкий Д. В., Янкелевич С. С. Теоретико-методологическое представление прямого перехода от геоинформации к геознаниям // Вестник СГУГиТ. – 2021. – Т. 26, № 2. – С. 82–90.
23. Карпик А. П., Лисицкий Д. В. Перспективы развития геодезического и картографического производства и новая парадигма геопространственной деятельности // Вестник СГУГиТ. – 2020. – Т. 25, № 2. – С. 19–29.
24. Янкелевич С. С., Антонов Е. С. Концепция нового вида карт, основанного на знаниях // Вестник СГУГиТ. – 2019. – Т. 24, № 4. – С. 188–196.
25. Хорошилов В. С., Кацко С. Ю. Геоинформационное пространство и виртуальная географическая среда // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. – № 5/С. – С. 256–260.

Получено 22.09.2021

© М. В. Карманова, 2021

DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS FOR CARTOGRAPHIC SUPPORT OF REGIONAL ADMINISTRATION AUTHORITIES IN EMERGENCY SITUATIONS

Maria V. Karmanova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D. Student, Department of Cartography and Geoinformatics, phone: (383)361-06-35, e-mail: karmmv@yandex.ru

The article provides a rationale for the need to develop scientific and methodological foundations for cartographic support of regional authorities in emergency situations (ES) within the framework of the existing concept of emergency geospace. The range of tasks solved by regional authorities in emergency situations with the help of cartographic and geoinformation analyzes is outlined. The purpose of the study is formulated, which consists of the development of scientific and methodological foundations of cartographic support for regional ES authorities and methods of work with this cartographic support. In order to reach this purpose, a number of tasks have been formulated, and the scope of these tasks is divided into two stages: Stage I – development of scientific and methodological foundations for cartographic support of regional authorities in emergency situations; Stage II – development of scientific and methodological foundations for creating a geoinformation model of emergency geospace. Within the framework of Stage I, the concept of "regional emergency administration authorities" was disclosed; their composition and functions are described; the definition of the term "cartographic support for emergency administration authorities" has been given; the place of cartographic support of emergency administration authorities and regional emergency administration authorities in the general classification of geographical maps is indicated; a classification of cartographic support of regional emergency administration authorities has been elaborated; a system of criteria for the analysis and assessment of cartographic support of regional administration authorities in emergency situations has been developed. Within the framework of the Stage II, the analysis of the properties of emergency geospace was carried out and a method for assessing its elements was developed; scientific and methodological foundations of the concept of a three-level cross-cluster geoinformation model of emergency geospace have been elaborated.

Keywords: emergency, emergency geospace, geoinformation model, classification of maps, opposition scale for assessing the potential of influence of emergency geospace objects and their properties, three-level cross-cluster geoinformation model of emergency geospace

REFERENCES

1. UK Government Advice on Definition of an Emergency. Archived from the original (PDF) on 2007-06-06. (2007). Retrieved from <https://www.gov.uk/guidance/preparation-and-planning-for-emergencies-responsibilities-of-responder-agencies-and-others/> (accessed 01.06.2021).
2. The Federal Emergency Management Agency, FEMA. (n. d.). Retrieved from <http://www.bruceindbloom.com/> (accessed 01.06.2021).
3. National Disaster Management Authority. Government of India. (n. d.). Retrieved from <http://ndma.gov.in/> (accessed 01.06.2021).
4. Ministry of Emergency Management of the People's Republic of China. (n. d.). Retrieved from <https://www.mem.gov.cn/> (accessed 01.06.2021).
5. Karpik, A. P. (2014). Current state and problems of territories GIS support. *Izvestiya vuzov. Geodeziya i aerofotos'emka [Izvestiya Vuzov. Geodesy and Aerophotosurveying]*, 4, 3–7 [in Russian].
6. Karpik, A. P., Osipov, A. G., & Murzincev, P. P. (2010). *Upravlenie territorij v geoinformacionnom diskuse [Territory management in geoinformation discuss]*. Novosibirsk: SSGA Publ., 280 p. [in Russian].
7. Karpik, A. P., Seredovich, V. A., Dubrovsky, A. V., Kim, E. L., & Malygina, O. I. (2012) Emergency geospace. In *Sbornik materialov Interekspo GEO-Sibir'-2012: III Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii: T. 3. Geodeziya, geoinformatika, kartografiya, markshejderiya [Proceedings of Interexpo GEO-Siberia-2012: International Scientific Conference: Vol. 3. Geodesy, Geoinformatics, Cartography, Mine Surveying]* (pp. 171–177). Novosibirsk: SSUGT Publ. [in Russian].
8. Vostroknutov, A. L. (2015). *Zashhita naseleniya i territorij v usloviyax chrezvy'chajny'x situacij. Osnovy' topografii [Protection of the population and territories in emergency situations. Topography Basics]*. Moscow: Yurajt Publ., 399 p. [in Russian].
9. Lisitsky, D. V., Kolesnikov, A. A., & Komissarova, E. V. (2014). A concept of creating cartographic information system for monitoring and emergency management. In *Sbornik materialov Interekspo GEO-Sibir'-2014: V Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii: T. 7. Rannee preduprezhdenie i upravlenie v krizisnyh situacijah v epohu «Bol'shih dannyh» [Proceedings of Interexpo GEO-Siberia-2014: International Scientific Conference: Vol. 7. Early warning and crisis management in the age of Big Data]* (pp. 18–24). Novosibirsk: SSUGT Publ. [in Russian].
10. Verhoturov, A. A., & Melkiy, V. A. (2021). Geoinformation support for forecasting flood zones in the south of Sakhalin. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 24(3), 65–81 [in Russian].

11. Gordienko, A. S., & Kulik, E. N. (2021) Remote sensing in the assessment of ecological and economic damages from oil pollution. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 26(2), 37–46 [in Russian].
12. Abisheva, M. T., & Khlebnikova, H. P. (2021) Integrated use of aerial and ground-based measurement data to assess the radiation situation of water bodies. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 26(1), 68–75 [in Russian].
13. Konecny, M., & Bandrova, T. (2006). Proposal for a Standard in Cartographic Visualization of Natural Risks and Disasters. *International Journal of Urban Sciences*, 10(2), 130–139.
14. Bahir, E., Peled, A. (2015). Keyword Selection Methodology for Identification of Major Events using Social Networks. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/289366411_Keyword_Selection_Methodology_for_Identification_of_Major_Events_using_Social_Networks/. doi: 10.4018/IJISCRAM.2015010103.
15. Bahir, E., & Peled, A. (2015) Real-Time Major Events Monitoring and Alert System through Social Networks: Real-Time Monitoring via Social Networks. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 23(4). Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/276413267_Real-Time_Major_Events_Monitoring_and_Alert_System_through_Social_Networks_Real-Time_Monitoring_via_Social_Networks/. doi: 10.1111/1468-5973.12087.
16. Porfiriyev, B. N., & Makarova, E. A. (2014). Economic assessment of damage from natural disasters and catastrophes. *Vestnik Rossiyskoy akademii nauk [Bulletin of the Russian Academy of Sciences]*, 84(12), 1059–1072 [in Russian].
17. Boccardo, P. (2013). New perspectives in emergency mapping. *European Journal of Remote Sensing*, 46(1), 571–582. doi: 10.5721/EuJRS20134633.
18. State Standard 42.0.03–2016. (2016). Civil defence. The rules applying to the predicted map and the current situation in the conduct of military conflicts and in emergency situations of natural and technogenic character. Nomenclature. Moscow: Standartinform Publ., 104 p. [in Russian].
19. Federal Law of November 11, 1994 No. 68–FZ. On the protection of the population and territories from natural and man-made emergencies Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
20. Komissarova E. V., Kolesnikov A. A., & Poshivailo Ya. G. (2021). *Obshchaya kartografiya s osnovami matkartiografii [General cartography with the basics of mathematical cartography]*. Novosibirsk: SSUGT Publ., 160 p. [in Russian].
21. Beshentsev, A. N. (2018). Scientific basis of the information concept cartographic research method. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 23(1), 85–110 [in Russian].
22. Antonov, E. S., Lisitsky, D. V., & Yankelevich, S. S. (2021). Theoretical and methodological representation of the direct transition from geoinformation to geoscience. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 26(2), 82–90 [in Russian].
23. Karpik, A. P., & Lisitsky, D. V. (2020). Prospects for the development of geodesic and cartographic production and the new paradigm of geospatial activity. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 25(2), 19–29 [in Russian].
24. Yankelevich, S. S., & Antonov, Ye. S. (2019). Concept of a new kind of knowledge-based maps. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 24(4), 188–196 [in Russian].
25. Horoshilov, V. S., & Katsko, S. Yu. (2015). Geoinformation environment and virtual geographic environment. *Izvestiya vuzov. Geodeziya i aehrofotos"emka [Izvestia Vuzov. Geodesy and Aerophotosurveying]*, 5/S, 256–260 [in Russian].

Received 22.09.2021

© M. V. Karmanova, 2021