

УДК 528.94:004.42(571.5)
DOI 10.33764/2411-1759-2022-27-4-88-99

О программе создания кадастровых инженерно-хозяйственных карт муниципальных образований районов Прибайкалья

С. М. Кузнецов¹, С. Ф. Мазуров², Л. А. Пластинин¹, П. А. Фёдоров^{1*}

¹ Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Российская Федерация

² АО «ВостСиб АПП», г. Иркутск, Российская Федерация
e-mail: fpa02010@ya.ru

Аннотация. В статье рассмотрены состав, назначение и содержание кадастровых инженерно-хозяйственных карт (КИХК), описаны сведения, подлежащие отображению на КИХК, получаемые из государственных кадастров и реестров. Отражены особенности технологии создания кадастровых инженерно-хозяйственных карт через рассмотрение трех основных этапов создания КИХК: проектирование, составление, подготовка карты к изданию. На всех этапах предусмотрено применение единой электронной картографической основы, данных дистанционного зондирования Земли из космоса, геоинформационных систем. Применение описанной в статье технологии позволит выполнить инвентаризационно-кадастровое инженерно-хозяйственное картографирование. Полученные картографические произведения – кадастровые инженерно-хозяйственные карты – способствуют повышению эффективности управления земельными и другими ресурсами, решению задач развития территорий муниципалитетов, возникающих при принятии планировочных решений, анализе и оценке имеющихся ресурсов.

Ключевые слова: кадастровые инженерно-хозяйственные карты, кадастровое инженерно-хозяйственное картографирование, инженерно-хозяйственное картографирование, государственный кадастр недвижимости, государственный водный реестр, государственный лесной реестр, ГИС, дистанционное зондирование Земли

Введение

Использование кадастровой информации для эффективного управления различными ресурсами муниципальных образований вызывает необходимость создания широкого спектра кадастровых карт и разработки их специализированного содержания.

На основании данных требований предлагается проведение инвентаризационно-кадастрового инженерно-хозяйственного картографирования. В его основе лежит методология и технология инженерно-хозяйственного картографирования.

Создание инженерно-хозяйственных карт осуществляется с помощью топографических карт, выполненных, как правило, в масштабе 1 : 100 000–1 : 200 000. Кроме того, в создании подобных карт применяются лесотаксационные и отраслевые материалы, статистические данные и космические снимки.

В научно-исследовательских трудах Л. А. Пластинина, А. Р. Батуева, Л. Н. Ващука, Л. М. Коротного, В. М. Плюснина изложены результаты работ по разработке методологических и технологических основ, а также непосредственному проведению инженерно-хозяйственного картографирования.

Под научной редакцией иркутских картографов Л. А. Пластинина и А. Р. Батуева на территории муниципалитетов Иркутской области и Республики Бурятия с 1995 г. по настоящее время произведен комплекс работ по инженерно-хозяйственному картографированию в масштабах 1 : 100 000–1 : 200 000.

В качестве примера на рис. 1–3 представлены фрагменты и легенды природохозяйственной карты Усть-Илимского района [1] и лесохозяйственной карты Братского района [2] Иркутской области в масштабе 1 : 200 000.

Содержание кадастровых инженерно-хозяйственных карт

Для эффективного ведения землеустроительных работ в муниципальных образованиях предлагается создание кадастровых инженерно-хозяйственных карт (КИХК). Они представляют собой геоинформационные ресурсы, составленные на единой электронной картографической основе, на которых в графической и текстовой форме отображаются

сведения, полученные из государственных кадастров и реестров.

К ним относятся:

- государственный кадастр недвижимости (ГКН);
- государственный водный реестр (ГВР);
- государственный лесной реестр (ГЛР);
- реестр документов в области инженерных изысканий, проектирования, строительства и сноса.

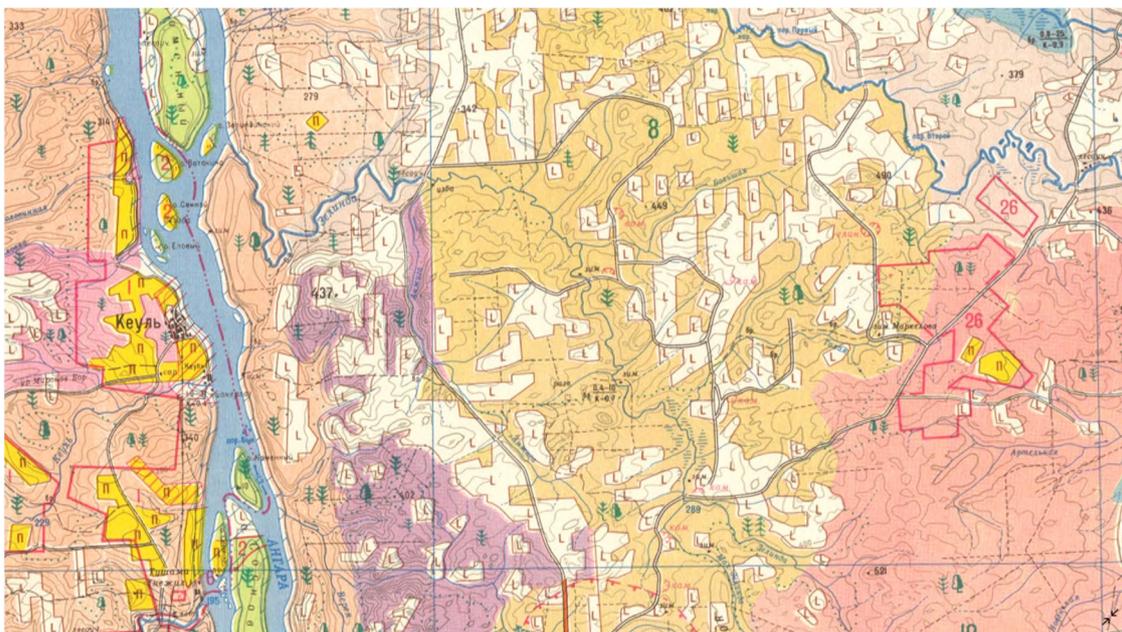


Рис. 1. Фрагмент природохозяйственной карты Усть-Илимского района Иркутской области

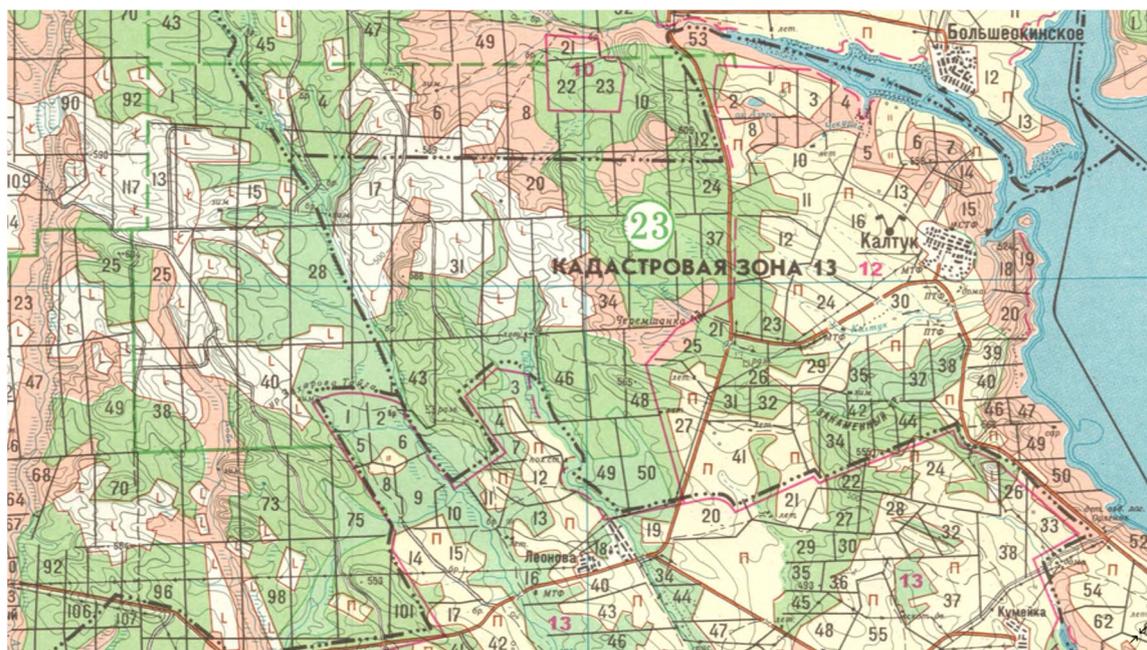


Рис. 2. Фрагмент лесохозяйственной карты Братского района Иркутской области

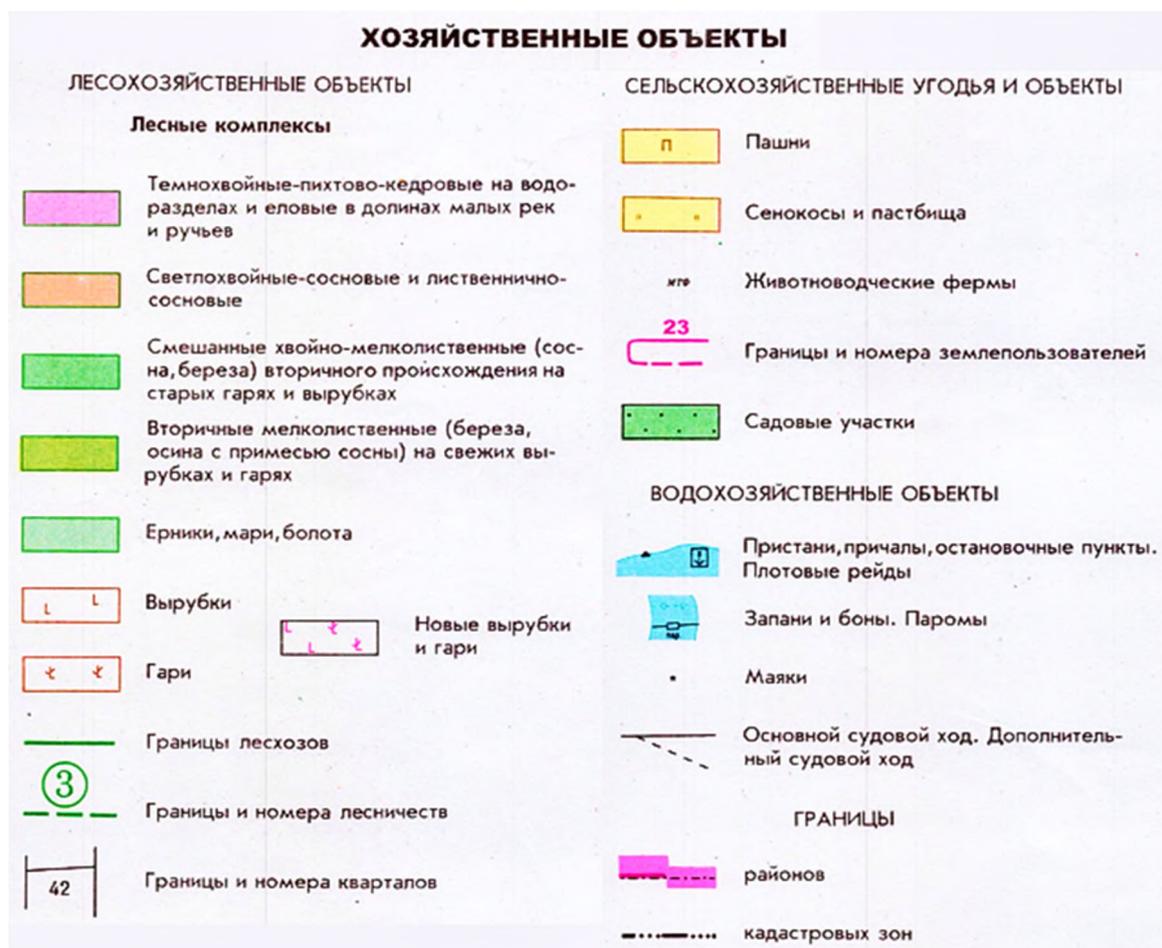


Рис. 3. Фрагмент легенды лесохозяйственной карты Братского района Иркутской области

Сведения, содержащиеся в ГКН. Согласно ст. 8 Федерального закона № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» в ГКН содержатся основные и дополнительные сведения об объектах недвижимости. Основные сведения об объекте недвижимости включают в себя его характеристики, позволяющие определить такой объект в качестве индивидуально-определенной вещи, а также характеристики, определяемые и изменяемые в результате образования земельных участков, уточнения положения их границ, строительства и реконструкции зданий и сооружений. К дополнительным сведениям об объекте недвижимости относятся сведения, изменяемые на основании решений органов государственной власти и местного самоуправления, сведения, содержащиеся в других государственных и муниципальных информационных ресурсах, а также сведения, вносимые в уведомительном порядке [3].

Сведения, содержащиеся в ГВР. ГВР – это система сведений о водных объектах, находящихся в федеральной собственности субъектов Российской Федерации, собственности муниципальных образований, физических и юридических лиц, а также сведений об использовании водных объектов, речных бассейнах, бассейновых округах. Согласно ст. 31 Водного кодекса РФ в ГВР содержатся следующие сведения:

- о бассейновых округах;
- речных бассейнах;
- водохозяйственных участках и системах;
- водных объектах, расположенных в границах речных бассейнов, в том числе их режимных, физико-географических, морфометрических и других особенностях;
- использовании водных объектов, в том числе водопотреблении и сбросе вод в водные объекты;
- гидротехнических сооружениях;

– водоохранных зонах и прибрежных защитных полосах, зонах затопления, подтопления;

– решениях о предоставлении водных объектов в пользование и договорах водопользования;

– разрешениях на захоронение донного грунта в морях или их отдельных частях;

– положении береговой линии (границы водного объекта);

– иных документах, на основании которых возникает право собственности на водные объекты или право пользования ими [4].

Сведения, содержащиеся в ГЛР. ГЛР – это система информации о лесах, их использовании, охране, защите, воспроизводстве, лесничествах. Согласно ст. 91 Лесного кодекса РФ в государственном лесном реестре содержатся сведения:

– о составе и границах земель лесного фонда и иных категорий земель, на которых расположены леса;

– лесничествах, их границах, лесных кварталах и таксационных выделах;

– защитных лесах, их категориях, эксплуатационных лесах, резервных лесах и их границах;

– особо защитных участках лесов и их границах, о зонах с особыми условиями использования территорий;

– лесных участках и их границах;

– количественных, качественных, экономических характеристиках лесов и лесных ресурсов;

– использовании, охране, защите, воспроизводстве лесов, в том числе лесном семеноводстве;

– предоставлении лесов гражданам и юридическим лицам [5].

Реестр документов в области инженерных изысканий, проектирования, строительства и сноса содержит следующие сведения:

– градостроительную документацию (генплан, проекты планировки кварталов, микрорайонов, проекты застройки);

– правила застройки;

– картографический материал;

– геологические сведения;

– экологическое состояние территории;

– кадастровое зонирование территории;

– отводы земельных участков под застройку;

– резервирование земельных участков для государственных и общественных нужд;

– реестр строящихся объектов;

– генеральные схемы инженерного обеспечения города;

– проект межевания территории;

– проект водоохранных зон и др. [6].

Особенности технологии создания КИХК

Технология создания КИХК подразумевает комбинирование методов создания карт с использованием ДЗЗ, а также наземных геодезических методов картографирования. Данные ДЗЗ, например, со спутников Landsat и WorldView позволяют оперативно создавать новые и обновлять существующие карты. При создании КИХК будет использоваться привязка снимков ДЗЗ к топографическим картам, что позволит при необходимости обновлять единую электронную картографическую основу и избежать разрозненности и нестыковки данных [7]. Для публичного пользования картографическую основу КИХК предлагается создавать не только в государственной геодезической системе координат (ГСК), но и также в местных системах координат (МСК) субъекта России [8], что позволит использовать их повсеместно и при необходимости без лишних усилий переводить информацию из МСК в ГСК без особых искажений. Картографирование в МСК также обеспечит стыковку и единство картографических данных, получаемых в результате федерального проекта «Информационная инфраструктура» подпрограммы 3 «Государственная регистрация прав, кадастр и картография» государственной программы РФ «Экономическое развитие и инновационная экономика», утвержденной постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 № 316 [9]. Данная программа подразумевает создание цифровых ортофотопланов: масштаба 1 : 2 000 – на территорию административных центров субъектов России, городских и сельских населенных пунктов; масштаба 1 : 10 000 – на территорию с высокой плотно-

стью населения в целях создания единой электронной картографической основы.

Таким образом, можно будет эффективно использовать совместно КИХК всего масштабного ряда и карты, полученные в результате реализации государственной программы, без опасения несовпадений между ними. КИХК будут создаваться путем совместного отображения топографиче-

ской, кадастровой и инженерно-хозяйственной информации.

Этапы создания КИХК

Процесс инвентаризационно-кадастрового инженерно-хозяйственного картографирования состоит из трех этапов. На рис. 4 приведена технологическая схема создания КИХК.

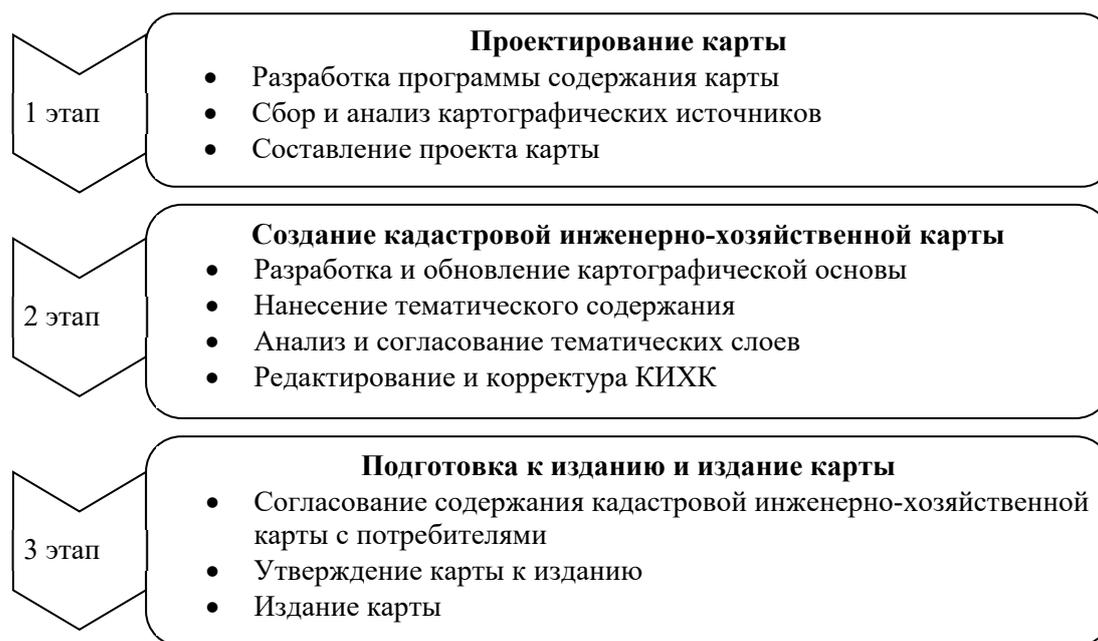


Рис. 4. Технологическая схема создания КИХК

На первом этапе выполняется проектирование карты, разработка ее концепции, анализ и подготовка нормативно-технической документации, формирование требований с учетом различных специфических особенностей территории и объектов картографирования, сбор кадастровой и инженерно-хозяйственной информации.

Этап включает в себя следующее:

- формулирование назначения и определение требований к карте;
- анализ и оценку источников картографирования;
- изучение географических особенностей картографируемой территории [10].

Сбор кадастровой и инженерно-хозяйственной информации подразумевает получение кадастровых планов территории (КПТ) и других

сведений, содержащихся в Едином государственном реестре недвижимости (ЕГРН) [11].

В КПТ информация содержится в текстовом и графическом виде. В текстовой части содержатся подробные описания всех объектов, в графической – объекты наглядно представлены в виде чертежей и схем, содержащих важные сведения о границах и характеристиках земель.

Значительным является вопрос получения сведений о зонах с особыми условиями использования территорий, например, таких как водоохранные, аэродромные зоны, зоны затопления и подтопления. КПТ, сведения о зонах с особыми условиями использования территорий и другие кадастровые сведения можно получить двумя способами: через МФЦ и через официальный сайт Росреестра [11, 12].

Первый этап завершается составлением проекта карты. Программа инвентаризационно-кадастровой инженерно-хозяйственной карты включает следующие разделы:

- назначение карты;
- математическая основа;
- содержание (легенда) карты;
- способы изображения и оформления;
- принципы генерализации;
- исходные материалы и указания по их использованию;
- географо-экономический очерк картографируемой территории;
- технология изготовления КИХК [10, 13].

КИХК следует создавать в государственной геодезической системе координат 2011 г. (ГСК-2011) и в местных системах координат субъектов Российской Федерации (МСК субъекта), в соответствии с районом работ. Под МСК субъекта подразумевается система координат, установленная для целей ведения ЕГРН [8, 12].

На втором этапе выполняется составление карты, исходя из подготовленных источников, выбранной проекции, масштаба и разра-

ботанной системы условных знаков. Нагрузка карты зависит от масштаба и особенностей картографируемой территории [10].

Приступая к составлению карты, необходимо систематизировать имеющуюся информацию. Полученные кадастровые и инженерно-хозяйственные сведения организуются в единую систему на базе избранного принципа картографической генерализации, т. е. процесса научно обоснованного отбора и обобщения географических объектов и явлений для их отображения на карте. Она проявляется в двух формах: количественный и качественный отбор [10, 13].

При разработке и подборе картографической основы, в зависимости от масштаба создаваемой карты можно использовать различные методы. Для крупномасштабного картографирования рекомендуется использовать цифровые ортофотопланы (ЦОФП, пример на рис. 5), полученные по результатам аэрофотосъемки и дополненные цифровыми моделями рельефа (ЦМР) и местности (ЦММ), созданными по результатам воздушно-лазерного сканирования и применения методов стереофотограмметрии [14].



Рис. 5. ЦОФП в масштабе 1 : 2 000

При создании крупномасштабных КИХК будет использоваться картографическая основа, полученная из ЦОФП в масштабе 1 : 2 000 и 1 : 10 000. В масштабе 1 : 2 000 будут подвергаться картографированию территории административных центров субъектов РФ, го-

родских и сельских населенных пунктов. В масштабе 1 : 10 000 будут картографированы межселенные территории густонаселенных и экономически развитых районов РФ. При этом ЦОФП должны удовлетворять требованиям приказа Министерства экономиче-

ского развития Российской Федерации в области защиты государственной тайны [15].

Содержание работ по созданию ЦОФП для формирования единой электронной картографической основы КИХК крупного масштаба включает следующие основные виды работ:

- подготовительные работы;
- составление проектов аэрофотосъемки (АФС) и планово-высотной подготовки (ПВП) аэрофотоснимков;
- ПВП аэрофотоснимков, обследование и восстановление пунктов ГГС;
- работы по АФС;
- фотограмметрические работы по созданию ЦОФП;
- составление технического отчета [16, 17].

При составлении КИХК также следует использовать цифровые топографические карты (ЦТК). При необходимости проводится об-

новление топографических карт по космическим снимкам и ЦОФП, полученным в результате АФС и воздушно-лазерного сканирования. На КИХК в обязательном порядке наносятся все публичные кадастровые данные. К ним относятся: границы кадастрового деления (кадастровый округ, кадастровый район, кадастровый квартал); номера единиц кадастрового деления и при наличии их названия; Государственная граница РФ; границы субъектов РФ; границы муниципалитетов; границы населенных пунктов; категории земель по целевому назначению согласно ст. 7 Земельного кодекса РФ [18].

Одной из особенностей КИХК является отображение на них зон с особыми условиями использования территорий, характерных для картографируемой местности, например, паводковая зона затопления, изображенная на рис. 6 [19], на район г. Тулун и муниципалитета, расположенных по берегам реки Ия.



Рис. 6. Зона затопления города Тулун и окрестностей, полученная со спутника Sentinel-2

Отображение таких зон на КИХК позволит проводить графоаналитические исследования для детального изучения природных явлений и их последствий совместно с другими инженерными картами (например, геологическими, гидрологическими, гидрогеологическими и др.) [20, 21]. Для КИХК крупного масштаба характерно отображение объектов инже-

нерной инфраструктуры, под которыми понимаются объекты жилищно-гражданского и производственного назначения, централизованными системами водоснабжения, канализации (в том числе дождевой), тепло-, энерго- и газоснабжения, телефонной и иной связи.

Составлять КИХК предлагается в ГИС MapInfo Professional. Для создания карты

в MapInfo необходимо создать рабочее пространство или рабочую таблицу. Создание карты начинается с загрузки единой электронной картографической основы в виде рабочей таблицы. Картографическая основа представляет собой растровые или векторные изображения и файлы, условно делимые на три категории. К первой категории относятся полностью зарегистрированные изображения с контрольными точками (КТ) и заданной проекцией в формате файлов GeoTIFF. Чаще всего к ней относятся ЦОФП и синтезированные космические снимки. Ко второй категории относятся зарегистрированные изображения с КТ, но без выбранной проекции. К ним относятся отсканированные топографические или иные карты с набором КТ. Третья категория – это незарегистрированные изображения без КТ и проекции (к ним относятся картосхемы, эмблемы и др.) [22].

Затем приступают к созданию легенды карты. В ее основе лежит классификация картографируемых явлений, установление вида и размера знаков градации, цветовой гаммы шкал, выбор фоновых окрасок, вида и размера шрифтов. Легенда организует и отражает все содержание карты, формализует состав отображаемых элементов, определяет детальность качественных и количественных характеристик [22].

Далее приступают к нанесению тематического (отраслевого) содержания карты, полученного по анализу источников первого этапа. Эта информация записывается в MapInfo отдельными тематическими слоями в формате *.tab. Информация для составления КИХК может быть представлена в разных форматах: *.txt, *.doc, *.xls, *.xml и др. Например, информация, полученная из Росреестра, представляет собой данные формата *.xml. Необходимые данные импортируются в MapInfo с помощью специальной утилиты – «ИмпортМ».

В процессе импорта данных и создания карты выполняется согласование элементов содержания (легенды) согласно программе

карты. На всех стадиях составления карты осуществляется контроль правильности построения математической основы, точности нанесения и согласования элементов содержания, правильности использования условных знаков, проверяются способы оформления и соблюдения правил генерализации [10].

На третьем этапе проводится подготовка карты к изданию. По требованию заказчика производится согласование данных, полученных в результате сбора инженерно-хозяйственной информации, с потребителями, связанными с их использованием.

После создания технического оригинала КИХК при наличии на картографируемой территории подземных коммуникаций, высоковольтных ЛЭП, автомобильных дорог общего или частного пользования и крупные наземные линии коммуникаций (нефте-, газопроводы и др.), необходимо проводить согласование объектов инженерно-хозяйственной деятельности с заказчиком, отвечающим за их эксплуатацию [23]. Следом за процедурами согласования и нанесения на карту всех подземных, наземных и надземных коммуникаций и их характеристик подготавливается издательский оригинал карты.

Заключение

Интенсивное развитие отраслевых кадастров вызывает необходимость в разработке и создании нового типа карт, которые позволят повысить эффективность управления земельными и другими ресурсами. Составление и внедрение кадастровых инженерно-хозяйственных карт позволит решать задачи развития территорий муниципалитетов, возникающих при принятии планировочных решений, анализе и оценке имеющихся ресурсов. Данный вид карт рекомендовано размещать в публичном доступе, что откроет дополнительные возможности их использования в различных отраслях и сферах человеческой деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Природохозяйственная карта Усть-Илимского района Иркутской области / науч. ред. Пластинин Л. А. – Иркутск : ВостСиб АГП, 1999.
2. Лесохозяйственная карта Братского района Иркутской области / науч. ред. Пластинин Л. А. – Иркутск : ВостСиб АГП, 2001.

3. О государственной регистрации недвижимости [Электронный ресурс] : федер. закон Российской Федерации от 13.07.2015 № 218–ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
4. Водный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон Российской Федерации от 03.06.2006 № 74–ФЗ (ред. от 02.08.2019). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
5. Лесной кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон Российской Федерации от 04.12.2006 № 200–ФЗ (ред. от 27.12.2018). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
6. Градостроительный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон Российской Федерации от 29.12.2004 № 190–ФЗ (ред. от 02.08.2019) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.11.2019). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
7. Лурье И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков. – М. : КДУ, 2010. – 424 с.
8. Ирдисов И. Р., Николаев А. Ф., Николаева С. С. Мировые и государственные системы координат и счета времени, используемые в географии, геодезии и картографии. – М. : Проспект, 2018. – 112 с.
9. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Экономическое развитие и инновационная экономика» [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 316 (ред. от 14.10.2019). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
10. Берлянт А. М. Картография. – М. : Аспект Пресс, 2001. – 336 с.
11. Сизов А. П. Введение в специальность. Землеустройство и кадастры : учебное пособие. – М. : Изд-во МИИГАиК, 2013. – 73 с.
12. Росреестр [Электронный ресурс] / Сайт федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии. – Режим доступа: www.rosreestr.ru (дата обращения: 21.12.2021).
13. Берлянт А. М. Проблемы терминологии по геоинформатике // ГИС-ассоциация. – 1995. – Вып. 2. – С. 343.
14. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов. (ГКИНП (ГНТА)-02-036-02). Утверждена приказом Роскартографии от 18.06.2002 № 84-пр. – М. : ЦНИИГАиК, 2002.
15. Об установлении порядка подготовки заключений о наличии в результатах геодезических и картографических работ сведений, составляющих государственную тайну [Электронный ресурс] : приказ Министерства экономического развития РФ от 31.03.2017 № 158. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
16. Основные положения по аэрофотосъемке, выполняемой для создания и обновления топографических карт и планов. (ГКИНП-09-32-80). Утверждены ГУГК при СМ СССР 22.04.1980 и Министерством гражданской авиации 25.04.1980. – М. : Недра, 1982.
17. РТМ 68-3.01-99. Порядок создания и контроля цифровой картографической продукции открытого пользования [Электронный ресурс]. Дата введения 01.02.2000 г. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
18. Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон Российской Федерации от 25.10.2001 № 136–ФЗ (ред. от 25.12.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2019). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
19. GloVis [Электронный ресурс] / Сайт геологической службы США. – Режим доступа: glovis.usgs.gov (дата обращения: 21.12.2021).
20. Пластинин Л. А., Ступин В. П., Олзоев Б. Н. Картографо-космический мониторинг природных и антропогенных процессов и явлений Байкальского региона. // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. XV Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 9 т. (Новосибирск, 24–26 апреля 2019 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2019. Т. 1, № 2. – С. 178–184.
21. Ступин В. П., Пластинин Л. А. Возможности использования открытых материалов ДЗЗ для картографирования динамики берегов водохранилищ // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. XV Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 9 т. (Новосибирск, 24–26 апреля 2019 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2019. Т. 1, № 2. – С. 172–177.
22. Маликов Б. Н., Пошивайло Я. Г. Составление и подготовка к изданию карт и атласов с использованием компьютерных технологий. – Новосибирск : СГГА, 2002. – 91 с.

23. Радченко Л. К. Технология создания цифровых карт и планов коммуникаций // ГЕО-Сибирь-2006. Междунар. науч. конгр. : сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 24–28 апреля 2006 г.). – Новосибирск : СГГА, 2006. Т. 1, ч. 2. – С. 214–218.

Об авторах

Сергей Михайлович Кузнецов – аспирант кафедры маркшейдерского дела и геодезии.

Сергей Фёдорович Мазуров – генеральный директор.

Леонид Александрович Пластинин – доктор технических наук, профессор кафедры маркшейдерского дела и геодезии.

Пётр Андреевич Фёдоров – аспирант кафедры маркшейдерского дела и геодезии.

Получено 18.01.2022

© С. М. Кузнецов, С. Ф. Мазуров, Л. А. Пластинин, П. А. Фёдоров, 2022

On technologies for creating cadastral engineering and economic maps of municipalities of the Baikal regions

S. M. Kuznetsov¹, S. F. Mazurov², L. A. Plastinin¹, P. A. Fyodorov^{1*}

¹ Irkutsk State Technical University, Irkutsk, Russian Federation

² AO VOSTSIB AGP, Irkutsk, Russian Federation

e-mail: fpao2010@ya.ru

Abstract. The article considers the composition, purpose and content of cadastral engineering and economic maps (CEEM), describes the information to be displayed on CEEM that can be obtained from state cadastres and registers. It also describes the characteristics of the technology for the creation of cadastral engineering and economic cardboards CEEM though the consideration of the three main CEEM creation stages: design, drawing and preparing the map for publication. All stages involve the use of a single electronic cartographic basis, remote sensing data from space, geoinformation systems. The use of the technology described in the article will allow performing inventory and cadastral engineering and economic mapping. The resulting cartographic works – cadastral engineering and economic maps - contribute to improving the efficiency of land and other resources management, solving problems of municipal territories' development that arise when making planning decisions, analyzing and evaluating available resources.

Keywords: cadastral engineering and economic maps, cadastral engineering and economic mapping, engineering and economic mapping, state real estate cadastre, State water register, State forest register, GIS, remote sensing of the Earth

REFERENCES

1. Plastinin, L. A. (Ed.). (1999). *Prirodokhozyaystvennaya karta Ust'-Ilimskogo rayona Irkutskoy oblasti [Irkutsk Oblast's Ust-Ilimsk District's Environmental Map]*. Irkutsk: VostSib AGP Publ. [in Russian].
2. Plastinin, L. A. (Ed.). (2001). *Lesokhozyaystvennaya karta Bratskogo rayona Irkutskoy oblasti [Forestry Map of the Irkutsk Oblast's Bratsk District]*. Irkutsk: VostSib AGP Publ. [in Russian].
3. Federal law of the Russian Federation of July 13, 2015 No. 218–FZ. On state registration of real estate Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
4. Federal law of the Russian Federation of March 06, 2006 No. 74–FZ (as amended on February 08, 2019). Water Code of the Russian Federation. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
5. Federal law of the Russian Federation of December 4, 2006 No. 200–FZ (as amended on December 27, 2018). Forest Code of the Russian Federation. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
6. Federal law of the Russian Federation of December 29, 2004 No. 190–FZ (as amended on August 2, 2019) (as amended and supplemented, entered into force on November 1, 2019). Town Planning Code of the Russian Federation. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].

7. Lurie, I. K. (2010). *Geoinformatsionnoe kartografirovanie. Metody geoinformatiki i tsifrovoy obrabotki kosmicheskikh snimkov [Geoinformation Mapping. Methods of Geoinformatics and Space Images Digital Processing]*. Moscow: KDU Publ., 424 p. [in Russian].
8. Irdisov, I. R., Nikolaev, A. F., & Nikolaeva, S. S. (2018). *Mirovye i gosudarstvennyye sistemy koordinat i scheta vremeni, ispol'zuemye v geografii, geodezii i kartografii [World and National Coordinate and Time Counting Systems Used in Geography, Geodesy and Cartography]*. Moscow: Prospekt Publ., 112 p. [in Russian].
9. Decree of the Government of the Russian Federation of April 15, 2014 No. 316 (as amended on October 14, 2019). On the approval of the state program of the Russian Federation "Economic development and innovative economy". Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
10. Berlyant, A. M. (2014). *Kartografiya [Cartography]*. Moscow: KDU Publ., 464 p. [in Russian].
11. Sizov, A. P. (2013). *Vvedenie v spetsial'nost'. Zemleustroystvo i kadastry [Introduction to the specialty. Land management and cadastres]*. Moscow: MIIGAiK Publ., 73 p. [in Russian].
12. Rosreestr. (n. d.). Website of the Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography. Retrieved from www.rosreestr.ru (accessed December 21, 2021) [in Russian].
13. Berlyant, A. M. (1995). Problems of Terminology in Geoinformatics. *GIS-assotsiatsiya [GIS-Association]*, 2, P. 343 [in Russian].
14. Geodetic, Cartographic Instructions, Norms and Regulations. (2002). GKINP (GNTA) -02-036-02. Instructions for photogrammetric work when creating digital topographic maps and plans. Approved by order of Roskartografiya of June 18, 2002 No. 84-pr. Moscow: TsNIIGAiK Publ. [in Russian].
15. Order of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation of March 31, 2017 No. 158. On establishing the procedure for preparing conclusions on the presence in the results of geodetic and cartographic work of information constituting a state secret. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
16. Geodetic, Cartographic Instructions, Norms and Regulations. (1982). GKINP-09-32-80. Basic provisions for aerial photography, performed to create and update topographic maps and plans. Approved by the GUGK under the Council of Ministers of the USSR on April 22, 1980 and the Ministry of Civil Aviation on April 25, 1980. Moscow: Nedra Publ., 1982 [in Russian].
17. RTM 68-3.01-99. The order of creation and control of digital cartographic products of open use. Date of introduction 01.02.2000. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
18. Federal law of the Russian Federation of October 25, 2001 No. 136-FZ (as amended on December 25, 2018) (as amended and supplemented, entered into force on January 1, 2019). Land Code of the Russian Federation. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
19. GloVis. (n. d.). Website of the US Geological Survey. Retrieved from glovis.usgs.gov (accessed December 21, 2021).
20. Plastinin, L. A., Stupin, V. P., & Olzoev, B. N. (2019). Cartographic & Space Monitoring of Natural and Anthropogenic Processes and Phenomena of the Baikal Region. In *Sbornik materialov Interexpo GEO-Sibir'-2019: Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii: T. 1, no. 2. Geodeziya, geoinformatika, kartografiya, marksheyderiya [Proceedings of Interexpo GEO-Siberia-2019: International Scientific Conference: Vol. 1, No. 2 [Geodesy, Geoinformatics, Cartography, Mine Surveying]* (pp. 178–184). Novosibirsk: SSUGT Publ. [in Russian].
21. Stupin V. P., & Plastinin L. A. (2019). Possibilities of Open ERS Data Using for Dynamics of Reservoir Banks Mapping. Cartographic & Space Monitoring of Natural and Anthropogenic Processes and Phenomena of the Baikal Region. In *Sbornik materialov Interexpo GEO-Sibir'-2019: Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii: T. 1, no. 2. Geodeziya, geoinformatika, kartografiya, marksheyderiya [Proceedings of Interexpo GEO-Siberia-2019: International Scientific Conference: Vol. 1, No. 2 [Geodesy, Geoinformatics, Cartography, Mine Surveying]* (pp. 172–177). Novosibirsk: SSUGT Publ. [in Russian].
22. Malikov, B. N., & Poshivailo, Y. G. (2002). *Sostavlenie i podgotovka k izdaniyu kart i atlasov s ispol'zovaniem komp'yuternykh tekhnologiy [Compilation and Preparation for Maps and Atlases Publication Using Computer Technology]*. Novosibirsk: SSGA Publ., 91 p. [in Russian].
23. Radchenko, L. K. (2006). Digital Maps and Communication Plans Creating Technology. In *Sbornik materialov GEO-Sibir'-2006: T. 1, ch. 2. [Proceedings of GEO-Siberia-2006: Vol. 1, Part. 2]* (pp. 214–218). Novosibirsk: SSGA Publ. [in Russian].

Author details

Sergey M. Kuznetsov – Ph. D. Student, Department of Mine Surveying and Geodesy.

Sergey F. Mazurov – General Director.

Leonid A. Plastinin – D. Sc., Professor, Department of Mine Surveying and Geodesy.

Pyotr A. Fyodorov – Ph. D. Student, Department of Mine Surveying and Geodesy.

Received 18.01.2022

© *S. M. Kuznetsov, S. F. Mazurov, L. A. Plastinin, P. A. Fyodorov, 2022*