

Министерство внутренних дел Российской Федерации
Тюменский институт повышения квалификации сотрудников МВД России

Н.П. Бакулин

**ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ОПЕРАТОР»**

Учебное пособие

2-е издание, дополненное

Допущено
Министерством внутренних дел Российской Федерации
в качестве учебного пособия для курсантов и слушателей
образовательных организаций системы МВД России,
сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации

Тюмень
2026

УДК 528:351.71
ББК 68.9
Б 19

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом
Тюменского института повышения квалификации сотрудников МВД России

Рецензенты:

доцент кафедры деятельности органов внутренних дел в особых условиях
Санкт-Петербургского университета МВД России
кандидат юридических наук *С.В. Яшин*;
доцент кафедры тактико-специальной подготовки Ростовского юридического
института МВД России кандидат юридических наук *А.С. Жабкин*;
начальник кафедры тактико-специальной подготовки Казанского юридического
института кандидат педагогических наук *Т.А. Халметов*;
учебно-методическая секция по учебным дисциплинам (модулям) огневой,
физической и тактико-специальной подготовки на базе Московского
ордена Почета университета МВД России имени В.Я. Кикотя

Бакулин Н.П.

Б 19 Топографическая подготовка. Использование геоинформационной системы «Оператор»: учебное пособие. 2-е изд., доп. Тюмень: Тюменский институт повышения квалификации сотрудников МВД России, 2026. 130 с.
ISBN 978-5-93160-393-3

В учебном пособии рассматриваются вопросы картографического обеспечения деятельности органов внутренних дел при выполнении оперативно-служебных задач и топографической подготовки сотрудников органов внутренних дел в части изучения и оценки местности, ориентирования на ней, использования топографических и специальных карт, анализа исходных данных местности, производства измерений при организации и выполнении оперативно-служебных задач. Содержится материал по использованию геоинформационной системы «Оператор» в деятельности органов внутренних дел.

Издание адресовано профессорско-преподавательскому составу, курсантам образовательных организаций системы МВД России, слушателям, обучающимся по дополнительным профессиональным программам профессиональной переподготовки сотрудников органов внутренних дел.

УДК 528:351.71
ББК 68.9

ISBN 978-5-93160-393-3

© ФГКУ ДПО «ТИПК МВД России», 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ОСНОВЫ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СОТРУДНИКОВ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ	6
§ 1. Место картографического обеспечения в системе органов внутренних дел	6
§ 2. Основные методики топографической подготовки сотрудников органов внутренних дел.....	8
§ 3. Влияние тактических свойств местности на выполнение сотрудниками органов внутренних дел оперативно-служебных задач	13
§ 4. Топографические карты.....	17
§ 5. Способы изучения местности при выполнении сотрудниками органов внутренних дел оперативно-служебных задач	27
§ 6. Составление схем местности и простейших графических документов.....	29
ГЛАВА 2. РАБОТА С ГРАФИЧЕСКИМИ ДОКУМЕНТАМИ	36
§ 1. Основы использования графических документов для решения оперативно-служебных задач органов внутренних дел	36
§ 2. Виды и состав цифровых карт	39
§ 3. Общие сведения о ГИС «Оператор». Назначение программы	45
§ 4. Начало работы с ГИС «Оператор». Управление электронной картой с использованием интерфейса ГИС «Оператор»	49
§ 5. Общие сведения о редактировании и нанесении объектов на карту в ГИС «Оператор»	57
§ 6. Выполнение расчетов в ГИС «Оператор»	73
§ 7. Работа с картой оперативной обстановки в ГИС «Оператор».....	78
§ 8. Построение 3D-модели объектов в ГИС «Оператор»	95
§ 9. Составление схем местности и графических документов с использованием задачи «Конструктор отчетов»	97
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	115
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	116
Приложение № 1. Таблица слоев.....	118
Приложение № 2. Таблица семантик	120
Приложение № 3. Таблица объектов (кодировка ANSI).....	122

ВВЕДЕНИЕ

Учебное пособие содержит материал по основам картографического обеспечения деятельности органов внутренних дел Российской Федерации. Цель создания учебного пособия – формирование у сотрудников органов внутренних дел основ топографической подготовки, навыков использования топографических данных в работе с графическими документами.

Учебное пособие состоит из двух глав. В первой главе рассматриваются вопросы топографической подготовки сотрудников органов внутренних дел. Изучается место картографического обеспечения в системе МВД России, приводятся основные методики топографической подготовки сотрудников органов внутренних дел. Большое внимание уделено вопросам влияния тактических свойств местности на выполнение оперативно-служебных задач. Также в первой главе представлены основные определения, используемые в топографической подготовке, рассмотрена классификация карт, проанализирована специфика работы с ними сотрудников органов внутренних дел. Приведены данные о проведении измерений на картах, рассмотрена система координат. Раскрыты основные требования к использованию сотрудниками органов внутренних дел топографических карт, составленных иностранными государствами. Большое внимание уделено способам и методам ориентирования на местности по карте и без карты при выполнении оперативно-служебных задач, а также способам изучения местности, приведены основные принципы и способы составления схем местности и простейших графических документов (схем, планов, карточек).

Во второй главе рассматриваются вопросы использования графических документов для решения оперативно-служебных задач, вопросы картографирования местности. Значительная часть информации касается структуры, вида, состава цифровых карт, назначения, функций, возможностей программного обеспечения геоинформационной системы «Оператор» (ГИС «Оператор»). Приводятся технические требования для инсталляции ГИС «Оператор». Подробно проанализированы вопросы управления электронной картой с использованием интерфейса ГИС «Оператор», представлены общие сведения о редактировании и нанесении объектов оперативной обстановки на карту ГИС «Оператор». Приведена информация о расчетах, составляемых по картам, о реализации прикладных задач, построении 3D-моделей объектов и составлении схем местности и графических документов с использованием задачи «Конструктор отчетов». Также указаны основные технические операции при работе с редактированием фотоизображений в программном обеспечении. Предложен алгоритм использования информации о состоянии оперативной обстановки.

В процессе изучения материала второй главы обучающиеся получают знания об основных принципах создания графических служебных документов, особенностях эксплуатации ГИС «Оператор», формируют представление о порядке нанесения оперативной информации на топографические карты, осваивают алгоритм управления электронно-топографической картой, порядок составления различных запросов по информационным массивам и знакомятся с принципами работы ГИС «Сервер».

При разработке учебного пособия использована техническая документация ГИС «Оператор», ГИС «Сервер», методические материалы разработчика, документы МВД России и др. Учебный материал проиллюстрирован схемами, моделями, фотографиями. Учтены изменения терминологии и картографических условных знаков, произошедшие за последние годы.

Содержание учебного пособия соответствует теме «Топографическая подготовка. Использование ГИС «Оператор»» примерной дополнительной программы «Профессиональная переподготовка сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации (с применением дистанционных образовательных технологий)»

Вопросы применения ГИС «Оператор» в топографии тесно связаны с другими предметами обучения: тактико-специальной подготовкой, огневой подготовкой, информатикой. Многие вопросы военной топографии – такие, как ориентирование на местности, выполнение измерений при разведке, проведение расчетов, составляемых по картам, подготовка данных для стрельбы, – являются составной частью различных дисциплин. Поэтому знания, умения и навыки, полученные при изучении ГИС «Оператор», должны совершенствоваться в процессе изучения других дисциплин служебной подготовки сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации.

ГЛАВА 1. ОСНОВЫ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СОТРУДНИКОВ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ

§ 1. Место картографического обеспечения в системе органов внутренних дел

В деятельности органов внутренних дел используются топографические карты. На топографических картах с предельной точностью и полнотой, допускаемой масштабом, изображаются все подробности местности (рельеф, местные предметы). Существенными особенностями карт, применяемых в органах внутренних дел, являются наглядность, измеримость, информированность. Топографические карты имеют важное значение в ходе выполнения оперативно-служебных задач. Карта является первоосновой для принятия решений. В органах внутренних дел ведутся и разрабатываются графические документы. Графические документы – это документы, предназначенные для обеспечения наглядного графического отображения вопросов выполнения органами внутренних дел Российской Федерации оперативно-служебных задач. Указанные документы могут быть самостоятельными либо могут оформляться в качестве приложений к текстовым документам. Графические документы разрабатываются на топографических (специальных) картах, планах населенных пунктов, схемах местности и объектов по образцам [1, с.11].

Виды графических документов в системе МВД России.

Карты обстановки предназначены для непрерывного наглядного отображения (фиксирования) в реальном масштабе времени состояния обстановки в регионе, зоне ответственности, районе выполнения оперативно-служебных задач.

Решение – определенные руководителем порядок и способы выполнения поставленных оперативно-служебных задач. Решение при наличии времени может оформляться на отдельной карте (плане, схеме), а в условиях ограниченного времени – на рабочей карте руководителя.

Решение, оформленное графически, как правило, включает в себя:

- границы районов дислокации, выполнения задач, действий;
- данные обстановки, группировки своих сил, положение, возможные направления и характер действий правонарушителей;
- задачи органов и подразделений МВД России, состав группировки сил и средств, порядок построения функциональных групп;
- задачи, рубежи, направления действий соседних подразделений (групп) и взаимодействующих органов, разграничительные линии с ними (зоны ответственности);
- задачи подчиненных подразделений, способы и сроки их выполнения, маршруты выдвижения, рубежи (пункты): исходные, регулирования, развертывания, оцепления, блокирования, перехода к действиям, огневые, конечные;
- основные мероприятия всестороннего обеспечения подразделений;
- основные вопросы взаимодействия и управления;
- расчеты сил и средств.

Рабочая карта – топографическая (специальная) карта (план, схема), на которой с помощью установленных условных знаков и сокращений отображается обстановка и ее изменения. На рабочую карту могут наноситься таблицы, расчеты, справки, пояснения, а также позывные должностных лиц, узлов связи, сигналы, метеоданные, кодовые обозначения истинных координат топографической карты.

План-схема – графический документ, в котором подробно отражается порядок реализации выработанного и принятого решения с детализацией задач для подчиненных сил по месту и времени.

Отчетные карты предназначены для представления информации вышестоящему органу оперативного управления, взаимодействующим структурам. На данных картах отображается информация о ходе выполнения поставленных оперативно-служебных задач, достигнутых при этом результатах и происшедших изменениях в обстановке за определенный период времени.

Специальные карты предназначены для изучения района дислокации или действий, кораблевождения, организации перевозок, наглядного отображения отдельных элементов обстановки (участков рек, горных проходов и перевалов, источников водоснабжения, ориентиров), решения других специальных задач.

Графические документы, применяемые в органах внутренних дел, предназначены:

- для изучения и оценки местности;
- оценки оперативной обстановки;
- организации патрульно-постовой службы;
- планирования и проведения мероприятий при возникновении чрезвычайных обстоятельств (чрезвычайных ситуаций);
- организации охраны общественного порядка в период проведения массовых мероприятий и при стихийных бедствиях;
- разработки планов и проведения мероприятий гражданской обороны [2, с. 101].

В настоящее время органы внутренних дел в оперативной и служебной деятельности используют геоинформационные системы. Понятие термина «географические информационные системы» («геоинформационные системы») – ГИС – имеет разную трактовку.

ГИС – это информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, отображение и распространение пространственно-координированных данных в форме цифровых представлений.

ГИС – это программный продукт, в котором реализованы функциональные возможности геоинформационной системы.

ГИС – это интегрированная компьютерная система, находящаяся под управлением специалистов (аналитиков), которая осуществляет сбор, хранение, манипулирование, анализ, моделирование пространственно соотнесенных данных на электронной карте.

Электронная карта – это векторная или растровая карта, сформированная на машинном носителе с использованием программных и технических средств, в принятой проекции, системе координат и высот, условных знаках, предназначенная для отображения, анализа и моделирования, а также решения информационных и расчетных задач по данным о местности и обстановке.

Также в научной и технической литературе используется термин «цифровая карта», однако цифровая карта изначально представляла собой объем данных цифрования рельефа для наведения баллистических ракет на цель без визуализации цифровой модели.

Развитие системы картографического оснащения органов внутренних дел предусматривает:

- повышение уровня качества картографического обеспечения;
- повышение уровня актуальности картографического обеспечения;
- внедрение единой электронной картографической основы для оперативно-служебной деятельности.

§ 2. Основные методики топографической подготовки сотрудников органов внутренних дел

Топографическая подготовка – обучение личного состава органов внутренних дел способам изучения и оценки местности, ориентирования на ней, использования топографических и специальных карт, других исходных данных и фотодокументов местности, а также средств навигации, производства полевых измерений при организации и ведении служебных задач [3, с.181].

Методика подготовки сотрудников органов внутренних дел к использованию ГИС «Оператор».

Анализ выполнения служебно-оперативных задач органов внутренних дел выявил необходимость профессионального обучения сотрудников органов внутренних дел с целью формирования навыков использования геоинформационной системы «Оператор». Безусловно, каждая ситуация, связанная с применением топографических данных, уникальна и требует индивидуальных или групповых компетенций в части анализа обстановки с использованием тактических свойств местности. В то же время можно выделить базовые знания, умения и навыки по топографической подготовке, которые сотрудникам органов внутренних дел необходимо формировать, совершенствовать постоянно при выполнении функций обеспечения охраны общественного порядка, проведения различных мероприятий по обеспечению общественной безопасности в различных географических регионах [4, с.101]. Итак, для эффективного использования ГИС «Оператор» сотрудник органов внутренних дел должен:

Знать:

- классификацию топографических карт;
- правила ориентирования на местности;
- правила составления схем местности;
- принципы составления простейших графических документов;
- приемы и правила работы с интерфейсом ГИС «Оператор»;
- основные принципы создания графических служебных документов с использованием ГИС «Оператор»;
- особенности эксплуатации системы ГИС «Оператор»;
- порядок управления электронной картой;
- порядок составления запросов объектов относительно графических документов ГИС «Оператор».

Уметь:

- ориентироваться на местности с картой и без карты;
- изучать и оценивать местность в интересах выполнения оперативно-служебных задач;
- составлять схемы местности на бумажных носителях;
- составлять простейшие графические документы для использования в оперативно-служебной деятельности;
- управлять картами местности, снимками и матрицами на основе атласа карт;
- выполнять расчеты длин, площадей, азимутов, объемов по карте, построение маршрутов по дорожной сети;
- совершать построение профилей, зон видимости, зон затопления, буферных зон;
- выполнять оверлейные операции над группами топографических объектов;
- редактировать векторные и растровые карты;
- реализовывать основные виды деятельности по базовым прикладным задачам ГИС «Оператор»;
- осуществлять сохранение данных в обменном формате ГИС «Оператор»;

- осуществлять поиск объектов на электронной карте ГИС «Оператор»;
- применять классификаторы, используемые в ГИС «Оператор»;
- использовать библиотеки трехмерных изображений ГИС «Оператор».

Владеть навыками:

- ориентирования на местности;
- расчетов с использованием топографических карт;
- расчетов по электронной карте ГИС «Оператор»;
- создания и сохранения, редактирования электронной карты оперативной обстановки в ГИС «Оператор»;
- использования современных технических средств, программного обеспечения, приемов, методик, технологий при применении электронных карт;
- подготовки электронных карт, графических служебных документов с использованием ГИС «Оператор»;
- использования в профессиональной деятельности современных информационно-коммуникационных технологий [5, с.98].

На современном этапе обучение пользователей применению ГИС «Оператор» осуществляет фирма-разработчик. Обучение производится в формате «вопрос – ответ» относительно реализации технических действий в программном продукте, затрагивает базисный вид подготовки по геодезии. Предполагается, что к моменту прохождения обучения пользователь обладает профессиональными знаниями по топографии и геодезии теоретического раздела топографической науки, имеет опыт использования географических карт, знания относительно классификации карт, выработанный алгоритм действий с векторными и растровыми объектами в программном обеспечении в ГИС «Оператор».

В результате анализа оперативных ситуаций, возникающих в деятельности органов внутренних дел, изучения положительного и отрицательного опыта использования топографических данных сотрудниками органов внутренних дел, связанного с ориентированием, разработкой графических документов в процессе проведения специальных операций, предлагается дидактическое наполнение теоретических и практических занятий, позволяющее эффективно сформировать профессиональные компетенции при проведении обучения по использованию ГИС «Оператор».

Эффективное формирование профессиональных компетенций по использованию ГИС «Оператор» возможно при сочетании обновления теоретических знаний и многократном повторении решения типовых ситуационных задач с вариативным изменением условий развития оперативной ситуации, связанной с использованием картографических данных.

При выполнении оперативно-служебных задач сотрудникам оперативных подразделений необходимо использовать программное изделие ГИС «Оператор», созданное в целях картографического обеспечения деятельности органов внутренних дел Российской Федерации. В частности, исходя из анализа оперативной практики, наиболее часто в повседневной работе используются следующие математические расчеты:

- расчет дистанции передвижения за определенный промежуток времени на автомобиле, в пешем варианте, исходя из рельефа и расстояния;
- расчет расстояния до объекта, исходя из условий проходимости и степени пересеченности местности;
- расчет условий передвижения до занятия командной высоты, исходя из топографического анализа условий рельефа;
- расчет особенностей проведения основных мероприятий силовыми подразделениями органов внутренних дел, исходя из анализа тактических характеристик местности с использованием топографических карт;

– использование конструктора расчетов по электронным картам в программной оболочке ГИС «Оператор» (например, использование прикладной задачи «граф дорог» для построения различных вариантов маршрута).

Целью дидактического обеспечения профессиональной подготовки сотрудников оперативных подразделений полиции по использованию ГИС «Оператор» является обеспечение профессионального развития сотрудника, осуществляющего деятельность по картографическому обеспечению деятельности органов внутренних дел. Поэтому в примерной программе профессионального обучения повышения квалификации сотрудников оперативных подразделений учебный план разделен на 2 раздела: 1. «Общая топографическая подготовка»; 2. «Актуальные вопросы использования ГИС “Оператор”». Освоение первого раздела направлено на обновление теоретических знаний сотрудников органов внутренних дел по топографической подготовке и на совершенствование навыков составления графических документов в полевых условиях (таблица 1). Второй раздел предусматривает формирование у сотрудников умений по работе с ГИС «Оператор» (таблица 2).

Таблица 1

Учебный план
Раздел 1. Общая топографическая подготовка

№	Наименование	Форма обучения
1	Местность и ее значение при выполнении оперативно-служебных задач	Занятие лекционного типа
2	Топографические карты Российской Федерации	Занятие лекционного типа
3	Ориентирование на местности по карте и без карты	Занятие семинарского типа
4	Составление схем местности и простейших графических документов	Занятие семинарского типа
5	Виды цифровых карт. Состав данных цифровых карт. Структура TIN-моделей, DIN-моделей поверхности местности. Местная система координат	Занятие семинарского типа

Таблица 2

Учебный план
Раздел 2. Актуальные вопросы использования ГИС «Оператор»

№	Наименование	Форма обучения
1	Общие сведения о ГИС «Оператор». Назначение программы	Занятие лекционного типа
2	Настройка ГИС «Оператор»	Занятие семинарского типа
3	Сохранение данных в обменном формате, управление электронной картой с использованием интерфейса ГИС «Оператор»	Занятие семинарского типа
4	Общие сведения о редактировании и нанесении объектов обстановки на карту в ГИС «Оператор»	Занятие семинарского типа
5	Редактор классификатора. Редактор векторной карты	Занятие семинарского типа
6	Расчеты по картам в ГИС «Оператор»	Практическое занятие
7	Создание, редактирование, решение поисковых задач, организация маршрутов движения служебного транспорта в ГИС «Оператор»	Практическое занятие
8	Построение 3D-модели объектов в ГИС «Оператор»	Практическое занятие
9	Реализация прикладных задач в ГИС «Оператор»	Занятие семинарского типа
10	Составление схем местности и графических документов с использованием задачи «Конструктор отчетов»	Практическое занятие

Анализ осуществления деятельности сотрудников органов внутренних дел позволяет заключить, что остается невостребованной значительная часть знаний и умений по топографической подготовке, а используемые знания нуждаются в систематическом обновлении. При прохождении обучения обновление знаний в рамках теоретической подготовки с учетом развития топографической науки является необходимым условием [6, с. 98].

Дидактическое наполнение раздела и составляющих его тем зависит от специализации обучаемых сотрудников органов внутренних дел и особенностей выполнения ими функциональных задач. Сотрудники органов внутренних дел в процессе обучения получают знания об особенностях тактических свойств местности. Особое внимание в обучении уделяется основам маскировки с учетом местности. Изучаются также ориентиры: линейные, площадные, внemasштабные. Совершенствование теоретических знаний сотрудников органов внутренних дел является необходимым элементом для дальнейшего изучения принципов действия геоинформационной системы. Важным элементом теоретической подготовки в топографии является изучение классификации, назначения и кратких характеристик топографических карт. Изучаются приемы определения расстояний по карте с учетом масштаба. Изучение масштабов и видов карт рекомендуется проводить в форме теоретического занятия (2 академических часа). На теоретическом занятии следует рассматривать специфику поиска изображений местных предметов на топографических картах различных масштабов. На практическом занятии целесообразно изучать наиболее сложный вопрос – изображение рельефа на топографических картах, в частности исходя из вида и типа карт, позиционирования рельефа. Также на практическом занятии отрабатываются упражнения по определению координат точек местности (объектов, целей) и этапов целеуказания по карте. Обучаемым предлагают отработать действия (чтение карты, ориентирование по карте, ориентирование карты по сторонам света) с номенклатурой топографических карт.

Для понимания принципов ориентирования на местности по карте и без карты сотрудниками органов внутренних дел изучаются элементы проведения разведки местности посредством наблюдения, в первую очередь определяются тактические свойства местности. Изучение местности по карте помогает в дальнейшем в сжатые сроки оперативно оценить на электронной карте тип рельефа, охарактеризовать зоны для прокладки маршрута, организации засадных мероприятий. Практическая работа с графическими документами (планами, схемами, картами) направлена на изучение условий топографической съемки, наблюдения, маскировки и возможности организации ведения огня. Проведение занятий с использованием бумажных карт позволяет совершенствовать у обучающихся умение грамотно ориентировать карту по сторонам света и определять на ней точки своей дислокации. Выбатываются навыки решения практических задач по базовым действиям движения по азимутам с отметкой на карте пройденного маршрута. Освоение темы завершается ориентированием на местности без карты с использованием линейных, площадных и внemasштабных ориентиров.

При изучении топографии значительная роль отводится формированию практических умений и навыков составления схем местности с использованием данных разведки, аэрографической съемки, результатов обработки различных графических изображений топографического характера и подготовки простейших графических служебных документов. Актуализируются приемы глазомерной съемки для измерений и нанесения размеров при составлении планов и схем мест происхождения, составлении карточек и маршрутов. Завершает раздел общей топографической подготовки учебная тема, посвященная особенностям использования местной системы координат, типам и видам цифровых карт. С использованием программного обеспечения применяются различные виды обрабатываемых пространственных данных. Данная тема позволяет осуществить

переход от классической общей топографической подготовки к использованию ГИС «Оператор».

Изучение прикладных задач геоинформационной системы проводится в три этапа с применением ситуационных задач и практических заданий.

Первый этап. Важно на практике изучить принципы действий с растровыми и векторными изображениями в программном продукте. Учебные упражнения при проведении практических занятий следует начинать с изучения элементов работы с многолистowymi картами, особенностей и возможностей открытия в качестве основной карты в формате SITX с классификатором. Далее изучаются способы добавления к основной карте слоя оперативной карты. Добавление дополнительной оперативной карты обязательно контролируется с помощью средств навигации по перечню открытых рабочих документов. Осуществив контроль списка данных, целесообразно переходить к ориентированию карты с использованием функций «Поиск объекта по названию в семантике». Ориентирование на карте производится при помощи использования элементов и ориентиров в следующей последовательности: площадные (полигоны); линейные (линии); точечные (растровые знаки); подписи (тексты); векторные (ориентированные точечные); шаблоны (сложные подписи).

На первом этапе сотрудникам целесообразно изучить способы открытия основных видов обрабатываемых пространственных данных в ГИС «Оператор». В частности, необходимо сформировать умения использования автоматизированной обработки различных видов пространственных данных. В процессе решения ситуационных задач сотрудники органов внутренних дел приобретают умения по настройке интерфейса геоинформационной системы.

Второй этап. Учебное время используется для формирования навыков работы с инструментами в прикладных задачах программной среды геоинформационной системы. Сотрудникам органов внутренних дел необходимо сформировать базовые умения редактирования объектов в системе, создания различных объектов, корректировки типовых объектов, редактирования объектов на основном и дополнительных слоях карты (например, актуализация границ объекта по временному фактору), векторизации рельефа (например, с учетом изменения ландшафта при строительстве), масштабирования выбранного точечного графического объекта. Использование прикладной задачи «Редактор карты» при обработке электронных карт, с одной стороны, существенно сокращает время для обработки оперативной ситуации и нанесения различных элементов на слой карты «Оперативная обстановка» с последующим сохранением в многолистовом варианте. С другой стороны, неумелое использование инструментов с панели «Редактор карты» может вызвать искажение данных карты, в первую очередь в местах пересечений площадных и линейных ориентиров. Это может произойти при корректировке узлов расположения объектов (векторных или растровых) и смещении узлов на произвольное расстояние. Кроме того, ошибки возможны при работе с семантикой обозначения объектов при формировании списков свойств объектов. Все это может привести к искажению информации на картах. Следовательно, большую часть учебного времени необходимо уделять формированию умений использования редактора карты. Программные элементы геоинформационной системы «Оператор» имеют ярко выраженную специфику обработки, копирования и сохранения информации. Для формирования навыка использования особенностей интерфейса инструментов (например, наличие большого количества диалоговых окон с конкретизацией семантики объекта по типу, виду, специфике) следует многократно производить действия по нанесению оперативных знаков, корректировке их положения и привязке к координатной сетке.

К основному виду деятельности при работе с картами следует отнести поиск необходимых объектов по адресам, названиям, области дислокации, по форме позиционирования. После ориентирования пользователя на электронной карте с вычленением необходимых целей выполняются практические задания по созданию, редактированию,

решению поисковых задач, организации маршрутов движения служебного транспорта в ГИС «Оператор». Для выполнения этой задачи используется программный элемент «граф дорог», являющийся составной частью ГИС «Панорама». Он обеспечивает возможность пользователю осуществить виды поисковой задачи: построить маршрут, установить статистику маршрута, произвести цифровое описание «графа дорог», расчитать координаты при движении служебного транспорта.

Третий этап. Сотрудники органов внутренних дел совершенствуют навыки составления графических документов с использованием задачи «Конструктор отчетов». Дидактическое наполнение данной темы осуществляется посредством практических упражнений по использованию шаблонов задач «Конструктор отчетов», а также самостоятельного изготовления шаблонов, диаграмм, легенды карты. Составление схем местности и графических документов в геоинформационной системе «Оператор» способствует формированию умения пользоваться интерфейсом задачи «Конструктор отчетов». На третьем этапе пользователь осваивает принципы обработки и хранения готовых карт, распечатывания на различных видах бумажных носителей, быстрого тиражирования карт оперативной обстановки.

Таким образом, рассмотренная методика профессиональной подготовки сотрудников органов внутренних дел позволяет освоить базовый уровень использования ГИС «Оператор».

§ 3. Влияние тактических свойств местности на выполнение сотрудниками органов внутренних дел оперативно-служебных задач

Местность является частью земной поверхности. Рельеф определяется совокупностью неровностей земной поверхности. Местные предметы составляют совокупность объектов, созданных природой (например, леса, овраги, реки, озера), а также трудом человека (дороги, трубопроводы, населенные пункты).

Рельеф и местные предметы взаимосвязаны между собой. Выступая в различных сочетаниях, рельеф и местные предметы образуют в зависимости от климатических особенностей разные типы местности, которые оказывают влияние на все стороны оперативной деятельности сотрудников органов внутренних дел.

Влияние местности на оперативно-служебную деятельность органов внутренних дел необходимо рассматривать с учетом сочетания сил и средств, вида выполняемой операции, времени года и суток, а также складывающихся метеорологических условий. Успешному выполнению оперативно-служебных задач способствует правильный анализ и оценка специфики использования особенностей местности в различной оперативной обстановке. Отсутствие учета имеющихся особенностей местности ведет к неблагоприятному исходу действий, осуществляемых при выполнении сотрудниками органов внутренних дел оперативно-служебных задач.

В зависимости от преобладания тех или иных предметов различают лесную, болотистую, степную и пустынную местность.

Каждый тип местности имеет присущие ему особенности, которые оказывают положительное или отрицательное влияние на выполнение действий, осуществляемых сотрудниками органов внутренних дел. Поэтому местность рассматривается как один из важнейших элементов оперативной обстановки [7, с.60].

Тактические свойства и топографические элементы местности

Свойства местности, оказывающие существенное влияние на организацию оперативной деятельности и проведение специальных операций, принято называть тактическими свойствами.

Среди основных тактических свойств местности выделяют: условия проходимости местности, защитные свойства местности, условия ориентирования на местности,

особенности организации наблюдения, маскировки, условия ведения огня и использование индивидуальных особенностей местности для создания сети инженерного оборудования.

Требования к инженерному оборудованию местности зависят от типа почвогрунтов, уровня грунтовых вод (высокий, средний, низкий уровень), наличия строительных материалов, наличия или отсутствия естественных или искусственных укрытий и препятствий. Состояние почвогрунтов местности определяет объем работ по подготовке инженерных сооружений, подготовке окопов, траншей, строительству укрытий для личного состава и различной техники. Также в зависимости от климата, сезона и почвогрунта определяется количество привлекаемой техники и времени, затрачиваемого на возведение сооружений. От глубины залегания грунтовых вод зависит выбор строительства различных сооружений. Наличие на местности строительных материалов (леса, песка, щебня) определяет объем и сроки инженерных работ.

Местные предметы по признаку однородности значения подразделяются на группы, называемые топографическими элементами местности. Основными топографическими элементами местности являются рельеф, гидрография, растительный покров, тип почвогрунта, степень развития дорожной сети, количество и вид населенных пунктов, наличие крупных промышленных, сельскохозяйственных, социально-культурных объектов. Топографические элементы местности взаимосвязаны между собой и образуют индивидуальный тип определенной географической области. Рельеф влияет на конфигурацию дорог, планировку населенных пунктов, тип промышленных объектов. Преобладание определенных почвогрунтов и растительности влияет на виды сельскохозяйственных объектов.

По характеру рельефа местность подразделяют на равнинную, холмистую и горную. Горная местность, в свою очередь, подразделяется на низкогорную, среднегорную и высокогорную.

Равнинная местность характеризуется отсутствием резко выраженных неровностей земной поверхности, небольшими относительными превышениями (до 25 м) и малой крутизной скатов (до 2°). Абсолютные высоты над уровнем моря обычно составляют до 300 м.

При выполнении оперативно-служебных задач глинистые, суглинистые, супесчаные и торфяные грунты открытой слабопересеченной равнины не являются препятствием для движения служебной техники в сухую погоду летом, но затрудняют движение в период обильных дождей, весенней и осенней распутицы. Отсутствие на равнине значительных относительных высот обеспечивает достаточную дальность видимости во всех направлениях и эффективность огня из всех видов стрелкового оружия. Вместе с тем равнина затрудняет организацию маскировки подразделений органов внутренних дел при выполнении оперативно-служебных задач.

Холмистая местность характеризуется волнистым характером (хаотически расположенными холмами) земной поверхности, образующей неровности с абсолютными высотами до 500 м, относительными превышениями, составляющими 25-200 м, и преобладающей крутизной скатов 2-3°. Данная местность имеет естественные рубежи для расположения подразделений, оборудования огневых позиций, обладает некоторыми защитными свойствами. Пространство между холмами и обратные скаты холмов могут служить укрытиями, скрытыми подступами для совершения маневра. На такой местности возможно оборудовать командные высоты с большой дальностью видимости и широким сектором обзора (обстрела).

Низкогорная местность характеризуется высотами 500-1000 м над уровнем моря, относительными превышениями 200-500 м и преобладающей крутизной скатов 5-10°. По сравнению с другими видами горной местности, такая местность является слаборасчлененной, обычно хорошо обжитой и имеет сравнительно развитую дорожную сеть.

Низкогорная местность может использоваться для маскировки подразделений органов внутренних дел при выполнении оперативно-служебных задач.

Среднегорная местность имеет средние высоты 1000-2000 м над уровнем моря, относительные превышения примерно 500-1000 м и преобладающую крутизну скатов 10-25°. Местность расчленена на хорошо выраженные горные массивы, гряды, цепи, вершины и гребни которых имеют сглаженную форму. Среднегорная местность требует значительных инженерных работ по обеспечению ее проходимости. В то же время она способствует хорошей маскировке и защите подразделений органов внутренних дел при выполнении оперативно-служебных задач.

Высокогорная местность характеризуется высотами свыше 2000 м над уровнем моря и относительными превышениями 1000 м и более. Преобладающая крутизна скатов в такой местности составляет, как правило, более 25°. Местность чаще всего является слабо обжитой, имеет мало горных проходов и редкую дорожную сеть. Дороги обычно проложены по узким горным ущельям, проходят через перевалы, находящиеся на больших высотах, изобилуют крутыми подъемами и малыми радиусами поворотов.

Выполнение сотрудниками подразделений органов внутренних дел оперативно-служебных задач на такой местности в основном затруднено. Однако высокогорная местность способствует хорошей маскировке подразделений.

По степени пересеченности оврагами, балками, реками, озерами и другими естественными препятствиями, ограничивающими свободу передвижения и маневра, местность подразделяют на слабопересеченную, среднепересеченную и сильнопересеченную.

Условия ориентирования на местности

Это свойства местности, способствующие при выполнении оперативно-служебных задач определению местоположения и направления движения сил и средств органов внутренних дел относительно сторон горизонта, окружающих объектов местности. Данные свойства определяются наличием на местности характерных элементов рельефа и местных предметов, отчетливо выделяющихся среди других объектов по своему внешнему виду или положению и используемых в качестве ориентиров.

Условия наблюдения на местности

Это свойства местности, способствующие получению сведений, необходимых для осуществления сотрудниками органов внутренних дел оперативно-служебных задач, определяемые степенью просматриваемости окружающей местности, дальностью обзора и зависящие от характера рельефа, растительного покрова, категории населенных пунктов и других объектов, препятствующих обзору местности, а также от метеорологической обстановки. Условия наблюдения являются благоприятными на местности при наличии минимального количества оврагов, высот, древесной и кустарниковой растительности и строений различных видов.

Организация наблюдения с учетом типа местности обеспечивает всестороннюю оценку обстановки и оперативное принятие обоснованных управленческих решений.

Маскировочные свойства местности

Маскировочные свойства местности – это свойства местности, позволяющие скрыть расположение и передвижение сил и средств органов внутренних дел при выполнении оперативно-служебных задач. Данные свойства определяются наличием естественных укрытий, растительного покрова и населенных пунктов. Наиболее благоприятная обстановка для маскировки создается на пересеченной местности. Лощины и овраги являются хорошими укрытиями, а в районах сосредоточения – местом для развертывания сил и средств органов внутренних дел и осуществления скрытного маневра.

Маскировочные свойства местности позволяют скрыть объекты, силы и средства органов внутренних дел как от визуального наблюдения, так и от обнаружения при помощи технических средств, обеспечить надежную скрытность расположения

группировки сил и средств, повысить внезапность выполнения оперативных действий.

Указанные свойства местности зависят от времени года, суток и состояния погоды. Например, летом массивы лесов обеспечивают надежную маскировку как от наземного, так и от воздушного наблюдения, а зимой, особенно во время малоснежной зимы, автомобильная техника просматривается на фоне снежного покрова, что ее демаскирует.

Условия ведения огня

Это свойства местности, обеспечивающие скрытное расположение огневых средств, ведение огня из стрелкового оружия на максимальную дальность, а также корректирование стрельбы. Данные свойства определяются в основном характером рельефа и растительного покрова. Условия ведения огня изучаются руководителями подразделений в целях выбора наиболее выгодных позиций для стрельбы.

Позиция ведения огня предварительно определяется по карте и далее непосредственно на местности. Изучение условий ведения огня по карте предполагает выявление наличия и определение характеристики естественных укрытий на предполагаемых или выбранных позициях, а также характера рельефа.

Сезонные изменения тактических свойств местности

Тактические свойства местности в течение года подвергаются сезонным изменениям. Местность в разное время года имеет неодинаковую проходимость, условия ориентирования, маскировки, наблюдения и инженерного оборудования.

В период весенней и осенней распутицы верхний слой грунта переувлажняется, теряет свою прочность, становится вязким, вследствие чего существенно затруднено движение на грунтовых дорогах. Весной и осенью отмечаются резкие колебания температуры воздуха, большая облачность, частые туманы, сильные ветры. Все это ухудшает наблюдение и целеуказание. Для зимнего периода характерно промерзание грунта, образование на водоемах ледяного покрова, наличие снежного покрова. Протяженность дорожной сети сокращается. Грунтовые дороги заносятся снегом и становятся непроходимыми. Скорость движения по шоссейным дорогам уменьшается, особенно в периоды обледенения и снежных заносов.

В период длительных низких температур происходит глубокое промерзание грунта. При замерзании он становится очень плотным и прочным. В результате труднопроходимая и непроходимая вне дорог в летний период местность превращается зимой в проходимую для всех видов техники. С другой стороны, глубокое промерзание грунта существенно усложняет инженерное оборудование местности и требует применения специальной техники.

Глубина промерзания грунта во многом зависит от его состава, глубины залегания грунтовых вод, увлажненности, толщины снежного покрова. В лесу глубина промерзания грунта примерно в 2 раза меньше, чем на открытом месте. Массивный снежный покров препятствует глубокому промерзанию грунта.

При глубине снежного покрова 30-40 см движение колесных оперативно-служебных автомобилей становится практически невозможным. Личный состав органов внутренних дел в пешем порядке может передвигаться свободно по снегу глубиной не более 20-25 см.

Для преодоления замерзших водных преград создаются ледяные переправы.

Непроходимые для всех видов сил и средств органов внутренних дел летом промерзшие болота становятся удобными путями движения вне дорог. Обычно промерзание болот происходит одновременно с замерзанием водоемов и грунта. Осенью, до образования глубокого снежного покрова, болота замерзают быстро. После образования большого снежного покрова скорость замерзания болот уменьшается. В случае если снежный покров образовался с осени, некоторые болота вообще не замерзают, представляя собой опасные скрытые препятствия.

§ 4. Топографические карты

Топографическая карта – карта универсального назначения, на которой подробно изображена местность. Топографическая карта содержит сведения об опорных геодезических пунктах, рельефе, гидрографии, растительности, грунтах, хозяйственных и культурных объектах, дорогах, коммуникациях, границах и других объектах местности. Полнота содержания и точность топографических карт позволяют решать различные задачи.

Географической картой называется обобщенное уменьшенное изображение земной поверхности. Совокупность размещенных на карте элементов, объектов местности и сообщаемых о них сведений является содержанием карты.

От других способов передачи сведений о местности карта отличается математическим законом построения, который выражается в использовании масштаба, изображении всех объектов и физических явлений с помощью условных обозначений или специальных условных знаков.

Существенными особенностями карты являются ее достоверность, точность, полнота содержания, наглядность, измеримость и информативность.

Достоверность карты состоит в том, что карта должна точно соответствовать состоянию местности на момент съемки.

Точность карты заключается в том, что изображаемые на ней элементы и предметы местности должны сохранять геометрическое подобие, точность местоположения и размеры в соответствии с назначением и масштабом карты.

Полнота содержания карты состоит в том, что на ней (карте) должны быть изображены все типичные и характерные элементы.

Под наглядностью карты понимают возможность зрительного восприятия пространственных форм, размеров и дислокации изображенных объектов на плоскости. Наиболее важным элементом в содержании карты является ее читаемость. Таким образом, карта представляет собой наглядную зрительную модель картографируемой поверхности.

Измеримость карты – это свойство карты, связанное с математической основой. Измеримость обеспечивает возможность с максимальной точностью, допускаемой масштабом карты, определять координаты, размеры и размещение объектов местности, использовать карты при разработке и проведении различных мероприятий. Измеримость карты характеризуется степенью соответствия местоположения объектов на карте их реальному местоположению на картографируемой поверхности.

Информативность карты – это ее способность содержать сведения об изображаемых объектах или оперативных явлениях. Сведения должны быть исчерпывающе подробны и должны отражать изображаемые объекты и явления на определенный период времени.

Топографические карты, используемые органами внутренних дел в повседневной деятельности и при возникновении чрезвычайных обстоятельств (чрезвычайных обстоятельств природного и техногенного характера), должны отвечать вышеназванным требованиям.

Основные разновидности карт

Все карты, изображающие поверхность Земли, называются географическими. По своему содержанию выделяют карты общегеографические и тематические.

К общегеографическим картам относят географические карты, на которых отображается совокупность основных элементов местности без выделения каких-либо из них. Подробное изображение рельефа, гидрографии, растительного покрова, населенных пунктов, дорожной сети и других топографических элементов местности на общегеографических картах зависит от их масштаба.

К общегеографическим картам относят и топографические карты, которые представляют собой подробные карты местности, позволяющие определять плановое и высотное положение объектов на земной поверхности. В Российской Федерации издаются топографические карты масштаба 1:1 000 000 и крупнее. Они служат основой для составления общегеографических карт более мелкого масштаба.

К тематическим относят карты, основное содержание которых определяется отображаемой темой. На них более детально отображаются отдельные элементы местности и специальные данные, не показанные на общегеографических картах. К тематическим относят и специальные карты, которые предназначаются для решения конкретных задач и разрабатываются для определенного круга узких специалистов. Содержание таких карт имеет более узкую направленность. К специальным картам, создаваемым для органов внутренних дел, относятся дорожные, навигационные и ряд других карт.

Классификация топографических карт

Содержание топографических карт должно быть полным, достоверным и точным.

Полнота содержания карт означает, что на них изображены все топографические элементы, отражающие тактические свойства местности в соответствии с масштабом карты и ее назначением.

Достоверность заключается в правильности сведений, изображенных на карте по состоянию на определенный промежуток времени и в соответствии с современным состоянием отображаемых объектов. Требование точности карты заключается в степени соответствия местоположения географических точек на карте их местоположению в действительности.

На топографических картах изображают опорные геодезические и астрономические пункты, гидрографию и гидротехнические сооружения, населенные пункты, промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты, дорожную сеть, рельеф суши, растительный покров и грунты, границы. Подробность показа сведений о местности зависит от масштаба карты.

Топографические карты создаются в единой установленной системе координат и высот, имеют стройную разграфку и номенклатуру листов, а также унифицированную систему условных знаков. Карты позволяют быстро изучать и оценивать местность, ориентироваться по ней, определять координаты и высоты точек.

В Российской Федерации в качестве основных масштабов топографических карт приняты: 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000 и 1:1 000 000 (таблица 3).

Масштабы топографических карт

Масштабы и названия карт	Размер рамок листов	Размер рамок листов
Мелкомасштабные 1:1 000 000 (в 1 см 10 км) Миллионная карта (или десятикилометровка)	4°	6°
1:500 000 (в 1 см 5 км) Пятисоттысячная карта (или пятикилометровка)	2°	3°
Среднемасштабные 1:200 000 (в 1 см 2 км) Двухсоттысячная карта (или двухкилометровка)	40°	1°
1:100 000 (в 1 см 1 км) Стотысячная карта (или километровка)	20°	30°
Крупномасштабные 1:50000 (в 1 см 500 м) Пятидесятитысячная карта (или полукилометровка)	10°	15°
1:25000 (в 1 см 250 м) Двадцатипятитысячная карта (или четвертькилометровка)	5°	7,5°

Карта масштаба 1:25 000 (в 1 см – 250 м) – самая подробная и точная карта, предназначена для детального изучения и оценки отдельных небольших участков местности, а также для точных измерений и расчетов при планировании и выполнении мероприятий по инженерному оборудованию местности.

Карта масштаба 1:50 000 (в 1 см – 500 м) предназначена для изучения и оценки местности, ориентирования, целеуказания и используется сотрудниками органов внутренних дел, как правило, при планировании мероприятий. Эта карта применяется также для топогеодезической подготовки стрельбы, выполнения расчетов по инженерному оборудованию местности.

Карта масштаба 1:100 000 (в 1 см – 1 км) предназначена для изучения местности и оценки ее тактических свойств при планировании мероприятий, организации взаимодействия и управления силами и средствами, ориентирования на местности и проведения целеуказания, топогеодезической «привязки» сил и средств функциональных групп, определения координат целей при выполнении мероприятий по инженерному оборудованию местности.

Карта масштаба 1:200 000 (в 1 см – 2 км) предназначена для изучения и оценки местности при планировании перемещений сил и средств и мероприятий по их обеспечению, при управлении. Карта применяется в качестве дорожной карты, так как наглядно и достаточно полно отображает дорожную сеть и ее пригодность для передвижения техники. Кроме дорожной сети на этой карте хорошо отображены общий характер рельефа, основные водные преграды, крупные лесные массивы и населенные пункты. Поэтому карта используется для изучения защитных и маскирующих свойств местности, ее проходимости вне дорог.

Карта масштаба 1:500 000 (в 1 см – 5 км) предназначена для изучения и оценки общего характера местности при подготовке и проведении мероприятий, организации взаимодействия различных видов сил и средств, а также для нанесения схемы общей оперативной обстановки.

Карта масштаба 1:1 000 000 (в 1 см – 10 км) предназначена для общей оценки местности и изучения природных условий крупных географических районов.

Разграфка и номенклатура топографических карт

Деление многолистной карты на отдельные листы по определенной системе называется разграфкой карты, а обозначение листа многолистной карты – номенклатурой.

Топографические карты делятся на отдельные листы линиями меридианов и параллелей. Такое деление обусловлено тем, что рамки листов точно указывают положение на земном эллипсоиде участка местности, изображенного на данном листе, а также его ориентировку относительно сторон горизонта.

Лист карты масштаба 1:1 000 000 содержит целое число листов карт остальных масштабов, кратное четырем (4 листа карты масштаба 1:500 000, 36 листов карты масштаба 1:200 000, 144 листа карты масштаба 1:100 000 и т.д.) (рис. 1).



Рис. 1. Схема листов карты масштаба 1:1 000 000

В соответствии с этим в Российской Федерации установлена номенклатура листов, единая для топографических карт всех масштабов.

Номенклатура каждого листа указана над северной стороной его рамки. В основу обозначения листов топографических карт любого масштаба положена номенклатура листов карты масштаба 1:1 000 000.

Листы карт, заключенные между соседними параллелями, образуют ряды или пояса, а листы между смежными меридианами – колонны. Ряды (пояса) листов обозначаются заглавными буквами латинского алфавита (от А до V), их счет ведется от экватора к полюсам. Колонны листов нумеруются арабскими цифрами от 1 до 60, их счет ведется от меридиана с долготой 180° с запада на восток. Номенклатура листа карты масштаба 1:1 000 000 складывается из обозначений ряда (буквы) и колонны (цифры), в пересечении которых лист расположен.

Достоинством системы разграфки и номенклатуры топографических карт, принятых в Российской Федерации, является ее простота. Она может быть использована для всей поверхности земного шара и исключает случаи повторения номенклатуры листов карт различных районов. Кроме того, особенностью рассмотренной номенклатуры является то, что посредством разграфки легко определить широту и долготу каждого угла рамки любого листа карты, а также масштаб карты.

Поскольку меридианы к полюсам сближаются, следовательно, линейные размеры северных и южных сторон рамок с увеличением широты уменьшаются, на районы севернее параллели 60° топографические карты всех масштабов издаются

сдвоенными по долготе листами, а севернее параллели 76° карта масштаба 1:200 000 издается строенными листами, карты остальных масштабов – счетверенными листами.

Издание топографических карт масштабов 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 и 1:500 000 сдвоенными, строенными и счетверенными листами производится в пределах одинарного или, соответственно, сдвоенного листа карты более мелкого масштаба. При сдваивании листов карт масштабов 1:200 000 и 1:1 000 000 лист, расположенный западнее, имеет нечетный номер. Расположение листов карты масштаба 1:200 000 производится в пределах листа карты масштаба 1:500 000. При расположении листов карты масштаба 1:1 000 000 лист, расположенный восточнее всех, имеет номер колонны, кратный четырем.

На листах топографических карт всех масштабов наряду с номенклатурами даются цифровые обозначения номенклатур и дополнительных признаков, используемых при автоматизированном учете карт. Кодирование номенклатуры заключается в замене в ней букв и римских цифр арабскими цифрами. При этом буквы заменяют их порядковыми номерами по алфавиту. Номера поясов и колонн карты масштаба 1:1 000 000 обозначают всегда двузначными числами, для чего перед однозначными номерами ставится ноль. Номера листов карты масштаба 1:200 000 в рамках листа карты масштаба 1:1 000 000 также обозначают двузначными числами, а номера листов карты масштаба 1:100 000 – трехзначными (перед однозначным и двузначным номерами ставится соответственно один или два нуля).

Специальные карты и планы городов

Специальные карты – это карты, используемые сотрудниками органов внутренних дел при выполнении оперативно-служебных задач для детального изучения местности, навигационного обеспечения полетов авиации.

Специальные карты подразделяются на две основные группы. К первой группе относятся карты, разрабатываемые, как правило, до проведения мероприятий по выполнению оперативно-служебных задач (цифровые карты, обзорно-географические, аэронавигационные, рельефные, карты путей сообщения, карты с гравиметрическими данными, карты геодезических данных и др.), ко второй – создаваемые при подготовке или в ходе проведения мероприятий.

Обзорно-географические карты предназначены для изучения физико-географических условий обширных территорий. Они издаются масштабами 1:500 000, 1:1 000 000, 1:2 500 000, 1:5 000 000 и 1:10 000 000.

Аэронавигационные карты предназначены для подготовки и навигационного обеспечения полетов авиации, применяемой в ходе проведения мероприятий по выполнению оперативно-служебных задач. Аэронавигационные карты издаются 1:2 000 000 и 1:4 000 000 масштабов.

Рельефные карты предназначены для детального изучения и оценки рельефа местности. Как правило, они разрабатываются 1:500 000 и 1:1 000 000 масштабов и дают наглядное объемное изображение рельефа с картографическим изображением других элементов местности. Основой для изготовления карты является обычно белый пластик, на котором предварительно отпечатано содержание топографической или обзорно-географической карты.

Рельефные карты отдельных горных районов обеспечивают определение условий наблюдения, маскировки, защиты и передвижения сил и средств. Вертикальный масштаб карты выбирают в зависимости от характера рельефа местности с расчетом наглядного отображения его главных форм. Изучение рельефа карты позволяет определить необходимый характер действий, защитные и маскирующие свойства местности, пути обхода препятствий. Вертикальный масштаб обозначения равнины крупнее горизонтального в 10-20 раз, холмистой местности в 5-10 раз, горной местности в 2-5 раз.

Карты путей сообщения предназначены для планирования оперативного передвижения сил и средств и организации всех видов перевозок, необходимых для успешного выполнения оперативно-служебных задач. Карты путей сообщения существуют 1:500 000 и 1:1 000 000 масштабов. На них подробно отображена сеть автомобильных дорог различных категорий и железных дорог. Легенда карты предусматривает обобщение характеристики путей сообщения (класс, ширину, покрытие, данные о мостах, туннелях и иных дорожных инженерных сооружениях) с отображением расстояния между населенными пунктами и другими объектами.

Гравиметрические карты предназначены для определения значений ускорения силы тяжести и используются преимущественно в космических войсках. Гравиметрические карты издаются масштабом 1:200 000 и 1:1 000 000.

Карты геодезических данных предназначены для быстрого и более точного определения координат огневых позиций, средств разведки и целей, а также для топогеодезической привязки элементов расположения функциональных групп.

При подготовке и в ходе проведения мероприятий по выполнению оперативно-служебных задач разрабатываются специальные карты для руководителей и оперативных штабов с целью изучения и оценки местности и решения конкретных оперативных задач. Такие карты обычно получают путем впечатывания специальных данных в обычные топографические карты. Основными из них являются карты изменений местности, участков рек, горных проходов и перевалов, ориентиров, источников водоснабжения, участков десантирования и др.

Карты изменений местности предназначены для информирования соответствующих должностных лиц о произошедших изменениях местности в результате воздействия природы (цунами, лесные пожары, наводнения). Данные карты издаются 1:100 000 и 1:200 000 масштабов.

Карты участков рек предназначены для детального изучения водных преград и прилегающей к ним местности. Такие карты используются при организации и осуществлении форсирования водных преград и содержат данные о скорости течения, глубине реки, грунте и профиле дна по отдельным створам, о крутизне берегов, гидротехнических сооружениях и возможном изменении режима реки после их разрушения, а также содержат характеристику переправ (мостов, паромов, бродов), сведения о границах затопления поймы и ее проходимости. Как правило, эти карты издаются 1:25 000 и 1:50 000 масштабов.

Карты горных проходов и перевалов предназначены для детального изучения горной местности и выбора наиболее удобных путей преодоления горных систем или организации обороны. На них указываются подробные характеристики перевалов и проходов. Данные карты обычно создаются 1:50 000 и 1:100 000 масштабов.

Карты ориентиров содержат условные наименования элементов местности и ее отдельных объектов. Ориентирам присваивают названия и номера, которыми пользуются при управлении личным составом в ходе реализации поставленных задач.

Планы городов включают в себя графическую и текстовую информацию о территории городов, крупных железнодорожных узлов и других важных населенных пунктов и их окрестностей и предназначены для ориентирования, детального изучения населенных пунктов и подходов к ним, индивидуальных элементов местности, для выполнения точных измерений и расчетов. Планы обеспечивают выявление важных объектов, ориентиров, магистральных улиц, препятствий на подходах к городам. На планах наглядно отображается планировка и застройка городов с целью надежного ориентирования в них, точного целеуказания, быстрого определения координат и высот точек, получения необходимых качественных и количественных характеристик объектов. Графическое оформление планов городов производится посредством условных знаков, используемых для топографических карт соответствующих

масштабов с учетом дополнений к ним. Обычно планы городов создаются 1:10 000 и 1:25 000 масштабов.

Для более полного и быстрого изучения плана города, а также для обеспечения точного целеуказания составляют справку, перечень названий улиц, указываемых на плане, и перечень выделенных на плане важных объектов. В случае необходимости для достижения эффекта затруднения установки месторасположения собственных сил и средств составляется дублирующая карта, на которой переименовываются названия улиц и различные объекты. Справки, перечни названий улиц и важных объектов помещают врезками на участках плана, свободных от изображения города и важных объектов, расположенных в его окрестностях, или издают отдельным листом плана либо отдельным приложением к плану.

Целеуказание – это краткое, понятное и достаточно точное указание местоположения различных объектов на карте и непосредственно на местности.

Навыки быстрого и правильного целеуказания имеют важное значение для управления подразделением и ведения огня. Целеуказание может производиться на местности, по карте или по аэрофотоснимку.

Целеуказание на местности выполняют различными способами: от ориентира, по азимуту и дальности до цели, от направления движения, по азимутальному указателю, наведением оружия на цель, трассирующими пулями и сигнальными ракетами. Наиболее распространенным способом является целеуказание от ориентира. Вначале называют ближайший к цели ориентир, затем величину угла между направлением на ориентир и направлением на цель в тысячных и удаление цели от ориентира в метрах. Направления на стороны горизонта определяют чаще всего по компасу, небесным светилам и некоторым признакам местных предметов.

Местоположение объектов и точек на карте указывается различными способами: по квадратам географической сетки, географическими координатами, от условий линии, по азимуту и дальности (полярный способ), от ориентира.

Наиболее широкое применение в органах внутренних дел получили следующие способы целеуказания:

- по квадратам координатной (километровой) сетки;
- прямоугольными координатами.

Целеуказания по квадратам координатной сетки. Этот способ применяют в том случае, когда достаточно назвать квадрат километровой сетки, в котором находится объект. Для более точного указания нахождения объекта в квадрате данный квадрат делят на более мелкие квадраты. Квадрат, в котором находится объект, указывают подписями километровых линий. Вначале дается оцифровка нижней горизонтальной линии квадрата, а затем – левой вертикальной линии.

Целеуказания прямоугольными координатами. Данный способ является наиболее точным. При этом местоположение объекта может быть указано полными или сокращенными координатами в зависимости от удаления передающего от принимающего целеуказания, например:

- полные прямоугольные координаты точки А: $X = 4067575$; $Y = 3303475$;
- сокращенные прямоугольные координаты точки А: $X = 67\ 575$; $Y = 03475$.

В ряде случаев передача целеуказания вышеперечисленными приемами по радио открытым текстом недопустима, так как информация может быть перехвачена и расшифрована. Для того чтобы вести скрытое целеуказание по квадратам километровой сетки, километровым линиям присваивают произвольные номера, которые необходимо знать передающему и принимающему целеуказания.

Прямоугольные координаты наиболее точны, просты в определении и могут применяться как при вычислительном (аналитическом) методе определения координат точек по результатам измерений непосредственно на местности, так и при графическом методе – при работе на картах. На основании единой системы прямоугольных координат

нат и однообразного построения и цифрового обозначения сетки в пределах каждой зоны все топографические карты независимо от их масштаба имеют общую координатную сетку – одну и ту же для всей зоны. Таким образом, одна и та же точка местности на карте любого масштаба будет иметь одинаковые координаты. Единство и универсальность российской системы прямоугольных координат и картографической сетки является одним из достоинств отечественных топографических карт.

Особенности использования топографических карт, составленных в зарубежных странах

Основные принципы изображения местности на картах, разработанных в зарубежных странах, в частности в Соединенных Штатах Америки (США), Соединенном Королевстве Великобритании и Северной Ирландии, Федеративной Республике Германия (ФРГ), сходны. Рельеф на топографических картах всех стран изображается горизонталями, применяются приблизительно одинаковые цвета при изображении лесов, водных объектов и дорог.

Наибольшую трудность представляет определение координат, расстояний и чтение условных знаков местных предметов. Для того чтобы определить точные координаты объекта на такой карте, необходимы навыки перевода снятых координат объекта в российскую систему координат, умение по номенклатуре карты определять расположение листа топографической карты и переводить меры национальной длины в метрические. В этом случае для определения координат объекта можно использовать метод сравнения. Суть данного метода заключается в следующем: рядом располагают две карты одной и той же местности – российского производства и изготовленную иностранным государством. Ориентируясь по местным предметам и соблюдая масштаб, наносят на карту российского производства точку расположения объекта. И уже с карты российского производства снимают его координаты.

Топографические карты США и Великобритании издаются двух типов: в метрических масштабах (1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:250 000 и 1:1 000 000) и национальных мерах – милях, ярдах и футах, что при переходе к метрическим мерам составит 1:24 000, 1:31 680, 1:4 800, 1:625 000, 1:63 360, 1:250 000, 1:633 600, 1:1 000 000 (1 миля = 1,609 км; 1 ярд = 914,4 мм; 1 фут = 304,8 мм). Обычно на картах помещаются несколько линейных масштабов для измерения в метрической и национальной системах мер.

Высоты точек и горизонталей на картах выражаются в футах. Горизонтالي проводятся в зависимости от масштаба через 5, 10, 20, 25, 40, 50, 100 футов и разделяются на основные (каждая пятая из них утолщается) и дополнительные. Горизонтали не подписываются и не ориентируются по направлению скатов.

На топографических картах, составленных в США, особое внимание уделяется показу дорожной сети. Дороги наносятся сплошной или шашечной линией, цвет которой от ярко-красного до оранжевого. Выделяются дороги для движения грузового и легкового автотранспорта. Изображение дорог сопровождается надписями (номер дороги и количество полос движения), отсутствие надписи указывает на возможность движения только по двум полосам.

Почвенно-растительный покров, в отличие от российских карт, изображается менее подробно: отсутствуют характеристики лесов, рек, пояснительные знаки. На реках обозначаются пороги и водопады, а броды обозначаются только в малонаселенных районах. Мосты изображаются в зависимости от их конструкции, указывается их грузоподъемность в тоннах.

Вычисление координат на картах, разрабатываемых в США, основан на тех же принципах, что и на картах, созданных в Российской Федерации: X идет от экватора, а Y – от осевого меридиана зоны (на картах этих стран размеры шестиградусных зон совпадают с колонками листов карты масштаба 1:1 000 000). Линии долготы принято считать от Гринвичского меридиана. И в США, и в Российской Федерации при

определении координат используется правило «читай справа вверх», согласно которому сначала читается ось X нужного квадрата вправо от юго-западного угла карты, а затем ось Y искомого квадрата на вертикальной стороне рамки карты.

В США издаются карты территории ФРГ, предназначенные для использования вооруженными силами Организации Североатлантического договора (НАТО). На этих картах все пояснительные надписи на полях карты даются на трех языках: английском, немецком и французском. Также помещают четыре линейных масштаба для измерения в уставных милях (1 миля = 1,609 км), километрах, ярдах и морских милях (1 миля = 1,853 км). Карта территории ФРГ имеет такую же координатную сетку, как и для карт территории США. Кроме того, внутри листов крестиками (+) через 10 минут показываются пересечения меридианов и параллелей, что облегчает определение географических координат. Рельеф и местные предметы изображаются в основном американскими условными знаками.

Военно-топографические карты США в зависимости от типа издания бывают двух видов: стандартные (издаются с использованием 5-6 красок) и временные (одноцветные).

На картах Великобритании населенные пункты изображаются подробно, выделяются крупные постройки и общественные здания. Размеры надписей населенных пунктов зависят от числа их жителей. Железные дороги изображаются черным цветом. Шоссейные дороги на таких картах читаются легко: для обозначения скоростного движения используется красный цвет и буква «А», для указания обычного движения применяется буква «В» и так же, как и другие дороги, шоссе обозначаются оранжевым цветом. Почвенно-растительный покров в большинстве случаев обозначается без указания его характеристики (например, все виды болот отмечаются одним знаком).

Координатная сетка на английских картах построена специфически и называется национальной координатной сеткой. За ось X принята сорок девятая параллель (49°) северной широты, а за ось Y – меридиан 2° западной долготы. «Национальная координатная сетка» состоит из больших (500×500 км), средних (100×100 км) и малых (10×10 км) квадратов. Координатные линии на картах проводятся через 1 км в масштабе карты независимо от того, в каких мерах составлена карта. Для того чтобы координаты на территории Великобритании были положительными, их началу даны значения $X = +400$ км, $Y = -100$ км.

Топографические карты ФРГ имеют только метрические масштабы. Изображение рельефа на них, кроме горизонталей, сопровождается большим количеством отметок, при этом выделяются отметки командных высот. Изображение дорог, населенных пунктов, почвенно-растительного покрова и гидрографии незначительно отличается от аналогичного изображения на картах, издаваемых в Российской Федерации. Карты, изготовленные в ФРГ, читаются легко, на таких картах характеристика местности не дается детально (например, на реках показывается только направление их течения). Координатная сетка на картах строится в пределах трехградусных зон. При этом на карте масштаба 1:50 000 сетка полностью не наносится, указываются только осевые линии сетки через 2 км в масштабе карты.

Для обозначения направления магнитного меридиана на южной стороне рамки помещают шкалу, деления которой означают поправки направления в градусной мере, а на северной – точку М. Положение этой точки рассчитано так, что соединение ее с делениями на нижней шкале, соответствующими значению поправок направления (указывается на южном поле карты), дает направление магнитного меридиана, по которому ориентируется карта с помощью компаса.

Особенности использования топографических карт сотрудниками органов внутренних дел

В зависимости от поставленных задач и тактических действий сотрудники органов внутренних дел используют топографические карты различных масштабов. Например, в горных районах для выполнения оперативно-служебных задач применяются карты масштаба 1:10 000 – самые подробные и точные. С помощью такого масштаба командир группы (руководитель подразделения) производит детальное изучение местности для оценки ее отдельных небольших участков, возможности форсирования преград, передислокации сил и средств, а также для точных измерений и расчетов в процессе планирования инженерного оборудования местности. Карту масштаба 1:50 000 руководителю подразделения целесообразно использовать для оперативного целеуказания и прокладки маршрута блокирования района, окружения, организации взаимодействия управления силами, средствами и осуществления топогеодезической привязки элементов сил и средств органов внутренних дел на местности. Карту масштаба 1:100 000 целесообразно использовать для оценки тактических свойств местности, определения координат, а также для проектирования инженерных сооружений и выполнения мероприятий по инженерному оборудованию местности. Карта масштаба 1:200 000 используется в качестве дорожной, так как наглядно отображает дорожную сеть и позволяет осуществлять расчет оперативного перемещения сил и средств. На карте данного масштаба отображен рельеф местности, основные крупные преграды (например, водные), большие лесные массивы. Данная карта используется для изучения проходимости вне дорог, маскирующих и защитных свойств местности. Карта масштаба 1:500 000 предназначена для изучения, оценки общего характера местности при подготовке и ведении органами внутренних дел силовых мероприятий. Данная карта используется при возникновении чрезвычайных обстоятельств для ориентирования общего направления сил, организации взаимодействия и нанесения схемы общей оперативной обстановки. Карта масштаба 1:1 000 000 применяется для общей оценки местности географического региона.

При использовании данных карт необходимо знать, что со времени создания карты на местности могли произойти изменения, не отраженные на карте. Сведения о времени создания карты дадут возможность определить соответствие содержания карты действительному состоянию местности.

Порядок применения карт следующий:

Общее изучение:

- изучение местности, т.е. определение ее общего характера;
- изучение количественных и качественных характеристик отдельных объектов;
- определение степени влияния местности, изображенной на карте, на характер организации проведения мероприятий с участием органов внутренних дел;
- изучение зарамочного оформления (масштаб, высота сечения рельефа, время создания карты, величина склонения магнитной стрелки, поправка направления);
- знание поправки направления влияет на быстрый перевод дирекционных углов в магнитные азимуты или ориентирование карты на местности по линии километровой сетки.

Детальное изучение:

- определение по карте общего характера всего изучаемого участка местности (выделяются лесные массивы, населенные пункты, степень пересеченности объекта, общий характер рельефа);
- формулирование вывода о доступности (недоступности) района с использованием автомобильного транспорта;
- изучение тактических свойств местности оперативно значимого района, наличия подземных сооружений, характера местности на подступах к населенным пунктам;
- изучение дорожной сетки (количество и качество дорог, условия проходимости, скоростной потенциал дорог);

- определение по карте количества населенных пунктов, характера окраин, степени обжитости, плотности застройки, огнестойкости строений и др.;
- изучение рельефа посредством определения общего характера неровностей того участка местности, где предстоит выполнять оперативно-служебную задачу;
- учет положения о том, что необходимость решения конкретных задач будет напрямую зависеть от характера местности, сезона, влияния погодных условий на местность;
- учет положения о том, что на карте необходимо четко оконтуривать почвенно-растительный покров (указывать наличие лесных массивов, болот, каменных россыпей и других преград, существенно влияющих на условия проходимости).

Полученные путем общего и детального изучения карты сведения используются при ориентировании на местности. Кроме того, ориентирование на местности по карте с использованием магнитного компаса позволяет выдерживать направление движения, наносить на рабочую карту результаты оперативной обстановки.

§ 5. Способы изучения местности при выполнении сотрудниками органов внутренних дел оперативно-служебных задач

При принятии решения о проведении мероприятий, связанных с выполнением оперативно-служебных задач, необходимо иметь сведения о характере местности в районе предстоящих действий и понимать степень влияния особенностей местности на выполнение поставленных задач.

Цель разведки местности в каждом случае определяется характером поставленной задачи. Для совершения передислокации личного состава проводится разведка маршрута с целью получения данных о качестве и состоянии дорог, возможных путях движения вне дорог, состоянии мостов, бродов, о требованиях к маскировке и ориентированию на маршруте. В ходе выполнения задачи по блокированию района уделяется внимание разведке на участках местности для выявления и использования благоприятных условий, необходимых для создания системы огня, наблюдения, маневра и взаимодействия. В наступательных действиях разведка местности имеет цель – установить наличие выгодных подступов к обороне вооруженного противника, обеспечивающих скрытность подхода и укрытие в случае огневого контакта, наличие и положение характерных местных предметов и форм рельефа в направлении наступления, которые могут быть использованы для целеуказания, выдерживания направления передвижения.

Необходимые сведения о местности можно получить путем соответствующего ее изучения. В зависимости от сложившейся обстановки, характера местности и наличия времени могут применяться следующие основные способы изучения местности.

Личная разведка местности – сбор и изучение необходимых данных о местности путем непосредственного ее осмотра и обследования. Преимущество этого способа заключается в том, что сотрудники органов внутренних дел находятся непосредственно на местности, изучают и оценивают ее. Посредством личной разведки можно осмотреть и обследовать интересующий участок местности, установить характер рельефа, местных предметов, выявить состояние дорог, выгодные места пунктов управления, естественные препятствия. Данный способ неприменим при недостатке времени и при изучении больших участков местности. Кроме того, такой способ можно использовать только в светлое время суток и благоприятную погоду при хорошей видимости.

Изучение местности по карте – посредством топографической карты можно заранее и быстро изучить местность, независимо от условий, размера участка, его расположения и т.п. По карте можно производить необходимые измерения и расчеты, определять местоположение изучаемых объектов. К недостаткам данного способа можно отнести старение карты и неактуальность данных, отраженных на карте.

Изучение местности по аэрофотоснимкам. Аэрофотоснимки дают актуальные и подробные данные о местности. Недостаток этого способа заключается в сложности чтения фотоизображения на местности. Изучение местности по аэрофотоснимкам дополняет изучение местности по карте, так как аэрофотоснимки, как правило, дают подробные сведения о местности. Аэрофотоснимки позволяют получить данные о расположении инженерных сооружений, о местах размещения сил и средств, однако посредством данного способа нельзя получить такие сведения о местности, как, например, глубина рек, скорость их течения, проходимость болот и т.д., представленные на топографических картах.

Дополнительные сведения о местности могут быть получены путем различных описаний, опроса местных жителей, допроса задержанных лиц, а также посредством использования беспилотных летательных аппаратов, оборудованных камерой.

Наблюдение – один из наиболее распространенных способов разведки местности. Наблюдение ведется круглосуточно. При ограниченной видимости наблюдение осуществляется с применением приборов ночного видения и других технических средств, включая беспилотные летательные аппараты, а также средств освещения местности и дополняется прослушиванием.

Разведка местности начинается с ее детального изучения. Местность в секторе наблюдения предварительно осматривается, затем детально изучается с помощью оптических приборов. В процессе разведки определяется количество, форма, размеры и расположение всех местных предметов с целью обнаружения возможной маскировки сил и средств.

Наблюдение всего участка местности начинается с ближней зоны и ведется слева направо последовательным осмотром местности и местных предметов. Открытые участки осматриваются бегло, закрытые – более тщательно. В целях самоконтроля проводится повторный осмотр. Результаты наблюдения оформляются в виде схемы наблюдения, на основании которой составляется доклад обо всем замеченном в секторе (полосе) наблюдения.

Непосредственный осмотр и обследование местности применяются при действиях в разведке; при необходимости изучить значительный по размерам участок местности, не просматриваемый с одной точки стояния; при разведке отдельных местных предметов (реки, леса, населенного пункта и т.п.). При осуществлении дозора на машине осмотр местности ведется на ходу, во время коротких остановок или с места, удобного для наблюдения.

Непосредственный осмотр и обследование местности позволяют с наибольшей полнотой и достоверностью изучить характерные свойства местных предметов и рельефа, установить наличие препятствий, оценить защитные свойства и проходимость местности, определить условия ведения огня, ориентирования и маскировки. При разведке лесного массива устанавливают его размеры, густоту, наличие дорог, просек, полян, заболоченных мест, их проходимость и возможность обхода.

При разведке дороги выявляют неисправные или разрушенные участки и пути их обхода или объезда; состояние грунта или покрытия проезжей части; состояние мостов; изменения, которые произошли на местности, расположенной по сторонам дороги; сезонные особенности ориентирования и маскировки в пути.

При разведке населенного пункта определяют основные изменения в планировке; появление новых объектов (зданий, сооружений); состояние источников воды (колодцев); изменения, произошедшие на окраинах населенного пункта.

При разведке реки определяют ее ширину, глубину и скорость течения; характер берегов и скрытых подступов к берегам реки; наличие и характеристику брода; наличие и состояние мостов; толщину льда.

Одновременно с разведкой местных предметов выявляют данные об основных формах и деталях рельефа, глубине и ширине оврагов, преобладающей крутизне ска-

тов, характере грунта и возможности движения по скатам, вдоль ложин, по дну оврагов. Особое внимание при этом обращается на формы рельефа, которые могут служить скрытыми подступами к населенным пунктам, к реке и другим объектам, имеющим значение при выполнении оперативно-служебных задач.

При осмотре и обследовании значительных по размеру участков составляется схема местности с кратким письменным изложением сведений, которые нельзя отобразить графически.

Изучение местности по карте является распространенным способом ознакомления с местностью. По карте можно проводить измерение расстояний, площадей, широких рек, определять крутизну скатов, взаимное превышение точек местности и анализировать иные данные. Топографическая карта дает возможность заблаговременно и оперативно изучать местность независимо от состояния погоды, времени суток, размеров участка, что важно при оценке оперативной обстановки. Если район просматривается на незначительное расстояние, карта является, по сути, единственным средством изучения местности. Следует учитывать непрерывное старение карты. Карта не может отражать состояние проходимости дорог, болот зимой или в межсезонье.

В результате изучения условий наблюдения и маскировки по карте можно установить: пункты наилучшего обзора местности; уровень просматриваемости местности по отдельным направлениям или в заданном секторе (полосе); места естественной маскировки, в которых могут скрытно находиться силы и средства органов внутренних дел.

Характеристика таких объектов дается на карте масштаба, позволяющего определять свойства маскировки путем чтения карты. В отдельных случаях, если, например, потребуется определить площадь объекта, могут быть выполнены расчеты. Если изучаемый район небольшой и на нем мало местных предметов, которые могут ограничивать видимость, условия наблюдения оцениваются по карте приблизительно по точности. В других случаях определение видимости отдельных объектов и границ участков местности, не просматриваемых с наземных наблюдательных пунктов, требует специальных расчетов и построений. По карте это делается путем определения взаимной видимости точек местности и полей невидимости.

Взаимная видимость точек местности по карте определяется при выборе наблюдательных пунктов, позиций, скрытых подступов, невидимых участков в секторе наблюдения.

Топографическое описание местности (текстовое) представляет собой данные о каком-либо участке местности, изложенные в виде письменных или графических донесений. Такие данные содержат сведения о местности, которые нельзя получить с помощью карты (например, подробную характеристику дорожной сети, данные о грунтах, почвах, источниках воды, об изменениях местности, зависящих от времени года). Топографическое описание местности дополняет сведения об изучаемом районе местности, получаемые при чтении карты.

§ 6. Составление схем местности и простейших графических документов

Для подготовки схем местности и простейших графических документов необходимо использовать определенный вид топографической съемки. Основное внимание при разработке схем местности и простейших графических документов обращается на быстроту работы, ясность и наглядность изображения.

Виды топографических съемок

Топографической съемкой называется полевая измерительная и чертежная работа по составлению плана местности. В зависимости от применения различных

инструментов съемка делится по точности на инструментальную, полуинструментальную и глазомерную.

В ходе проведения инструментальной съемки положение всех точек местности определяется и наносится на бумагу при помощи точных инструментов. При полуинструментальной съемке точные инструментальные приемы применяются только для нанесения основных точек, а вся последующая работа осуществляется при помощи несложных инструментов и приблизительно по точности. Глазомерную съемку производят при помощи простейших инструментов.

Инструменты для глазомерной съемки и разработки простейших графических документов

Для вычерчивания планов и схем применяется планшет, который представляет собой закрывающуюся папку размером 25х30 см. На планшете закрепляется лист бумаги, на котором фиксируются результаты съемки местности. Для точности нанесения на бумажный носитель записи направлений и откладывания на ней расстояний используют разграфленную на двухсантиметровые квадраты бумагу, что позволяет быстро откладывать расстояния на плане. Компас крепится к планшету так, чтобы линия север – юг на его лимбе была параллельна одному из краев планшета. Для нанесения направлений, прочерчивания прямых линий, для измерений используется визирная (масштабная) линейка. Схема вычерчивается простым карандашом (полутвердым), при необходимости используются карандаши тех цветов, которые приняты для обозначения в топографии.

Сущность глазомерной съемки. Каждый контур предмета местности состоит из отрезков прямых или кривых линий, которые наносятся на лист бумаги по своим отдельным точкам – точкам излома (точкам поворота) линии контура предмета. После нанесения основных точек контура их соединяют линиями в соответствии с параметрами изображаемого предмета. В случае если контур состоит только из прямых линий (например, шоссе), достаточно определить лишь его угловые точки. Если предмет имеет криволинейный контур (например, проселочная дорога), то выбор и число взятых точек будут зависеть от требуемой точности схемы и умения определить необходимые точки, способы их нанесения и правильно изобразить весь контур.

При съемке неровностей на планшет наносятся прежде всего характерные точки и линии рельефа. Таким образом, сущность глазомерной съемки, применяемой при разработке простейших графических документов, состоит в нанесении на бумагу отдельных точек местности с последующей зарисовкой по ним всех остальных деталей.

Нанесение на планшет первой точки и направлений. Первая точка, с которой начинается съемка, наносится произвольно, так, чтобы весь снимаемый участок был размещен на планшете симметрично его краям.

Вторая точка (ориентира или местного предмета) и все последующие определяются относительно первой. При нанесении на планшет этих точек сначала необходимо взять направление на них и прочертить на бумаге линии, на которых находятся определяемые точки, это действие является основным в глазомерной съемке, так как от правильно взятых направлений зависит точность всей работы.

Прямое визирование для прочерчивания направлений производится при помощи масштабной линейки или карандаша. Для того чтобы этим способом нанести на лист бумаги направление из точки стояния на какой-нибудь предмет, планшет ориентируют по компасу, держа компас на уровне груди; затем, приложив край линейки в точке стояния, обозначенной на планшете, визируют по верхнему ребру линейки на предмет. Проверив по компасу правильность ориентирования планшета и направления линейки, прочерчивают по ней линию. Полученная линия и будет искомой.

Обратное визирование отличается от прямого тем, что на планшете имеется точка визирования, а точка стояния неизвестна. В этом случае прикладывают линейку

или ставят карандаш в точку визирования и прочерчивают линию от предмета на себя. Планшет при этом должен быть ориентированным на данную точку.

Способы нанесения местных предметов. Когда на планшет нанесена первая точка и от нее прочерчены все нужные направления на остальные точки местности, переходят к определению положения этих точек, т.е. к съемке местных предметов. При съемке местных предметов необходимо нанести на планшет способом промера вторую и все последующие точки хода, дорогу или контур местного предмета, вдоль которых осуществляется движение, а также все местные предметы, находящиеся на пути движения. Местные предметы, находящиеся в стороне от движения, наносят на планшет одним из следующих способов: засечками, круговым визированием, по перпендикулярам, по створам. В ходе съемочных работ пользуются всеми перечисленными способами. Сотрудник органов внутренних дел должен уметь в каждом отдельном случае выбрать и применить наиболее приемлемый из них.

Способ промера. Предположим, что если на планшете имеется точка и направление от нее на вторую точку, то для нанесения второй точки необходимо на местности перейти в нее, измеряя расстояние. Находясь в данной точке местности, следует отложить на планшете пройденное расстояние на прочерченном направлении в соответствии с масштабом. Полученная точка и будет искомой.

В практике глазомерной съемки и составления простейших графических документов способ промера является самым распространенным. Этим способом на схему наносятся дороги.

Извилистый участок дороги наносится схему следующим образом: на схеме в исходной точке визируется и прочерчивается направление на точку резкого поворота дороги (при этом небольшая извилистость отрезка этого участка дороги не берется во внимание), затем, измеряя попутно расстояние, следует перейти в точку поворота, отложить в масштабе по линии визирования пройденный путь и вычертить дорогу условным знаком. Для нанесения на схему закругления дороги необходимо остановиться в начале поворота, выбрать несколько основных точек на нем, затем визировать и прочертить направление последовательно от одной точки до другой, измеряя между ними расстояние и нанося их (точки) с использованием измерительных средств. В итоге все полученные точки соединяют плавной кривой – условным знаком дороги.

Для визирования следует выбирать точки, обозначенные на местности предметами (например, валун). Не следует осуществлять визирование непосредственно вдоль самого полотна дороги, так как дорога незаметно может изменить свое направление.

Разработка графического документа при отсутствии дорог может проходить по контурам местных предметов: по опушке леса, берегу реки, озера, оврага и т.п. Нанесение местных предметов на карту при движении вдоль их контуров осуществляется по тем же правилам, что и нанесение дорог на карту.

Способ засечек. При нахождении на графическом документе двух точек (ориентиров) следующие ориентиры могут наноситься по способу засечек. Засечкой называется способ, при котором место определяемой точки фиксируется на документе графически, как пересечение направлений, взятых на этот предмет от двух точек. Засечками наносятся удаленные, но резко видимые предметы (например, мост). При глазомерной съемке применяются два вида засечек: прямая и обратная.

Прямая засечка. Для получения прямой засечки в первой точке необходимо, находясь в выбранной на местности первой точке, ориентировать графический документ по направлению на вторую точку, также имеющуюся на графическом документе, затем следует визировать и прочертить направление от первой точки до определяемой точки. Аналогичное действие производится при нахождении на второй точке, ориентируясь по первой точке. В результате при пересечении двух полученных направлений будет определено положение искомой точки (ориентира).

Данный способ позволяет определять положение недоступных точек. Прямой засечкой можно определить, например, ширину реки, озера, болота, а также составить целеуказание.

Способ кругового визирования. После ориентирования любым из способов составления графического документа визируются и прочерчиваются направления от имеющейся точки на все определяемые точки, затем, определив приблизительно по точности расстояния до них, они (точки) откладываются на прочерченных направлениях. Таким образом можно нанести на графический документ видимую часть контура большого местного предмета: реки, болота. Однако имеющаяся неточность глазомерного определения расстояний ограничивает применение этого способа при глазомерной съемке, поэтому круговое визирование применяется лишь для нанесения предметов, близких к точке стояния. Но при работе вне населенных пунктов этот способ применяется часто при составлении карточек, которое предполагает быстроту разработки и наглядность.

Способ перпендикуляров. Предметы, находящиеся на расстоянии до 300 метров, наносятся по перпендикулярам. Для нанесения точки этим способом необходимо остановиться в том месте, где направление на определяемую точку образует перпендикуляр к направлению движения. Нанести основание перпендикуляра на графический документ, расположенный на планшете, способом непосредственного промера, затем восстановить перпендикуляр и отложить на нем по масштабу измеренное приблизительно по точности расстояние до определяемой точки.

Осуществить проверку нахождения предмета на перпендикуляре необходимо следующим образом: остановившись и глядя прямо перед собой, отвести в сторону прямую руку на высоту плеча, ладонью вниз; после этого, повернув голову, определить, находится ли предмет в направлении вытянутой руки. Если таким образом предмета не видно, необходимо перемещаться на местности для получения результата.

Посредством способа перпендикуляров можно также наносить видимые контуры местных предметов. Достоинством данного способа является то, что для нанесения точки не требуется ориентирование графического документа и визирование. Таким образом, способ перпендикуляров экономит время и позволяет достичь определенной точности схемы.

Способ створов. Створом называется вертикальная плоскость, проходящая через две точки на местности. Передвигаясь на местности (по дороге), необходимо определить точку нахождения в створе двух местных предметов, нанесенных на графический документ, в результате точка стояния определится пересечением линии створа с предметом (дорогой). Применение этого способа дает точные результаты и не требует ориентирования планшета и визирования, а также данный способ используется для проверки правильности съемки.

Организация съемки и общие правила разработки простейшего графического документа

Глазомерная съемка ведется путем обхода всего участка по дорогам, которые имеют название ходовых линий. Точки, на которые наносятся новые направления ходовых линий, называются станциями. В случае если отсутствуют дороги, ходовой линией может быть берег реки, овраг, опушка леса и т.п.

При движении по ходовым линиям от станции к станции производится съемка местности по обеим сторонам пути. Сходить с ходовых линий можно только в исключительных случаях, например, если препятствия закрывают кругозор и мешают съемке или если вблизи ходовой линии находится пункт, с которого хорошо просматривается весь участок местности.

В случае если с ходовых линий может детально просматриваться вся местность внутри участка, то его схема составляется за один обход. Участок может быть поделен дополнительными ходами на ряд частей. Обходы в этом случае не должны совершаться

несколько раз по одной и той же дороге и не рекомендуется возвращаться к месту начала обхода. Во избежание ошибок, необходимо соблюдать следующие правила:

1) в исходной точке необходимо ориентировать графический документ по компасу, в дальнейшем – по линиям местности;

2) необходимо выбирать первую станцию так, чтобы с нее открывался наибольший кругозор, а первая ходовая линия проходила по прямому и более длинному участку дороги, по возможности на открытой местности;

3) промеры следует вести от станции до станции;

4) не следует визировать мелкие изгибы дорог или контура, сокращая тем самым число станций;

5) при засечках не следует ограничиваться двумя направлениями, необходимо визировать с третьей точки;

6) при нанесении предметов на лист бумаги и при визировании следует находиться лицом к предмету, на который берется направление, а графический документ держать ориентированным;

7) предметы местности, находящиеся впереди, следует намечать на графическом документе в виде точек, а когда эти точки на местности будут пройдены и проверены, необходимо нанести их полностью;

8) следует, не упуская деталей, подробно составлять графический документ при обходе;

9) необходимо периодически проверять свою точку стояния засечками или по створам;

10) окончательно графический документ, закрепленный на планшете, составляется на участке местности.

Окончательное оформление графического документа. Для вычерчивания схемы применяется карандаш черного цвета. Вычерчивают участок по частям. Мягким ластиком стирают начертания на небольшой площади листа так, чтобы след от предварительного вычерчивания был виден, и после этого начинают вычерчивать схему карандашом окончательно, применяя условные знаки и соблюдая правила черчения. Все линии визирования, перпендикуляров, створов и другие вспомогательные пометки не восстанавливаются, так как они применялись только при производстве съемки. Вычерчивание участков производят в следующем порядке:

– дороги, реки и мелкие условные знаки;

– населенные пункты;

– подписи селений, рек;

– контуры (лес, кустарник, болота и т.д.);

– горизонтали и крутизна в градусах;

– заполнение контурными условными знаками контуров леса, кустарников и т.д.;

– составление легенды.

Вверху плана делается заголовок, справа – стрелка север-юг, посередине внизу – линейный масштаб съемки, справа – подпись, слева – время съемки.

Составление графических документов: схем, планов и карточек

Схема места происшествия. При осмотре места происшествия наряду с применением фотовидеофиксации необходимо разработать графический документ – схему места происшествия. Она составляется после осмотра места происшествия и определения границ участка, в которых необходимо произвести съемку.

Схема может составляться с соблюдением масштаба или без его соблюдения. При составлении схемы без соблюдения масштаба основные местные предметы и детали рельефа наносятся на бумагу приблизительно по точности. Необходимые размеры и расстояния указываются на схеме в метрах. Составление схемы в масштабе произво-

дится одним из способов глазомерной съемки. Схема вычерчивается простым карандашом посредством применения топографических и криминалистических условных знаков.

Отдельные элементы (осколки фар, след обуви и т.п.), имеющие значение для расследования преступного деяния, обозначают нестандартными условными знаками, их толкование указывается на полях схемы.

Составленная схема обязательно должна иметь в верхней части заголовок с указанием местоположения данного участка относительно ближайшего географического пункта (населенный пункт, развилка дорог, озеро, гора и т.п.), стрелку север – юг и текстовые пояснения. Кроме того, схема «привязывается» к хорошо видимым и долго сохраняющимся ориентирам. Привязка может быть показана географически или посредством описания. Например, «место происхождения (основной ориентир – мост через реку Алга) находится у шоссе Тюмень – Сургут, 223-й километр, азимут от километрового столба на мост 147°, расстояние 30 м».

В нижней части чертежа должны быть отражены: посередине – численный и линейный масштабы (если чертеж выполнен в масштабе), справа – подпись исполнителя, слева – дата и время составления. Если составление схемы закончено на месте происшествия, то ее подписывают также понятые.

Схема маршрута патруля. Составляется с меньшей детализацией. На схеме вычерчиваются улицы, по которым проходит маршрут патруля, проставляются номера угловых домов или указываются другие ориентиры и изображаются наиболее важные в оперативном отношении объекты (магазины, склады, базы, парки, стадионы и др.). Прилегающая к маршруту территория наносится на схему на расстоянии удаления пеших патрулей от места остановки автомашин (300-500 м).

Графический документ в виде схемы маршрута патруля должен быть информативным: должен обеспечивать патруль краткими топографическими данными при нахождении на маршруте и в ходе выполнения оперативно-служебных задач, обеспечивать ориентирование патруля.

План помещения. Данный план вычерчивают в следующей последовательности. На плане помещение изображается в горизонтальной плоскости (вид сверху). Лист бумаги располагают на планшете и вдоль его нижней стороны вычерчивают соответствующую стену помещения. Затем под необходимыми углами по отношению к ней наносят границы других стен, а также изображают двери, окна, ниши, печи и иные элементы помещения. Далее, от периферии к центру, обозначают имеющиеся в помещении предметы и следы. Предметы на плане изображаются упрощенно, чаще всего изображается их вид сверху. В случае если характерные признаки того или иного предмета при таком изображении не проявляются, его изображают в другой проекции. Поскольку план вычерчивают в масштабе, то сторону какой-либо из клеток миллиметровой бумаги условно принимают за определенную единицу измерения.

Обычно при вычерчивании планов помещений, в зависимости от размеров листа, используют масштаб от 1:20 до 1:200. На планах делают надписи о том, что находится за каждой стеной (например, за стеной находится квартира № 55). Могут быть сделаны и другие надписи, поясняющие характер иных строительных конструкций. Если элементы строительных конструкций необходимо обозначить, они нумеруются порядковыми номерами, так же как нумеруются мебель и предметы обстановки. Предметы и следы преступного деяния нумеруются в порядке их описания в протоколе.

Для ориентирования плана по сторонам света его располагают так, чтобы стены помещения были параллельны их соответствующим изображениям. Затем по компасу определяют север – юг и на листе бумаги рядом с планом проводят стрелку, параллельно стрелке компаса.

Следы, мелкие предметы и вещественные доказательства не изображаются в масштабе, но их взаиморасположение на плане должно соответствовать их взаиморас-

положению в помещении. При необходимости осуществляют привязку данных предметов к ориентирам в помещении (например, способом перпендикуляров).

Предметы, изображенные на плане, обозначаются либо условными знаками, либо порядковыми номерами. В случае необходимости рядом с чертежом должна располагаться легенда условных обозначений.

Условные знаки – это графические символы на карте, которые применяются для обозначения предметов и объектов на местности, уточнения их характеристик и разновидностей. Картографические условные знаки позволяют более полно изучить местность по карте и тем самым ориентироваться на местности. Каждый графический символ «привязан» к определенному типу объекта. Как правило, написание таких знаков идентично во многих странах.

Карточка. Простейшие чертежи небольших участков местности различного назначения называются карточками (например, карточка огня и т.п.). Чертеж выполняется с одной или двух исходных точек без точного соблюдения масштаба. Расстояния на карточке указываются приблизительно по точности, при правильном взаимном расположении объектов местности. Схема оперативной обстановки наносится на карточку установленными условными знаками, а рельеф – горизонталями. Местные предметы, имеющие значение ориентиров, зарисовываются в том виде, какой они имеют в действительности.

Карточки составляются на отдельных листах бумаги. Вся графическая работа выполняется простым карандашом.

Карточка огня используется в бою при постановке огневых задач, целеуказании и подаче команд на открытие огня (при управлении огнем). Последовательность работ при составлении карточки огня следующая:

- встав лицом к противоборствующей стороне и держа перед собой бумажный носитель, верхним обрезом параллельно переднему краю обороны, ориентируются по сторонам горизонта и прочерчивают на краю листа стрелку север – юг. Внизу листа бумаги обозначают точку своего стояния таким образом, чтобы весь чертеж уместился на одном листе. Для этого следует мысленно представить размещение на листе бумаги сначала наиболее удаленных, а затем и ближних ориентиров;

- наносят на карточку способом кругового визирования выбранные ориентиры, начиная с наиболее удаленного, прочерченное направление на этот ориентир будет служить для ориентирования чертежа, а расстояние до него – масштабом для определения местоположения других ориентиров при нанесении их на чертеж. Рядом с изображением ориентира подписывается его номер, название и расстояние до него;

- в соответствии с нанесенными ориентирами зарисовывают на карточке необходимые детали местности и наносят тактическую обстановку. После этого окончательно оформляют карточку, ставят подпись, дату и время составления.

ГЛАВА 2. РАБОТА С ГРАФИЧЕСКИМИ ДОКУМЕНТАМИ

§ 1. Основы использования графических документов для решения оперативно-служебных задач органов внутренних дел

Проанализированный опыт работы органов внутренних дел показал, что при проведении оперативных мероприятий каждый руководитель подразделения должен иметь карту с нанесенной оперативной обстановкой. Наличие карты позволяет:

- оперативно определять расположение основных сил и средств противостоящей стороны;
- производить ориентирование собственных сил и средств;
- осуществлять планирование деятельности органов внутренних дел.

Практика проведения специальных операций на Северном Кавказе, показала, что каждый руководитель подразделения должен заблаговременно изучить необходимый район с использованием карты. На карте должны быть отмечены:

- состояние оперативной обстановки;
- планируемое расположение собственных сил и средств;
- предполагаемое расположение сил и средств противостоящей стороны;
- предполагаемые рубежи сосредоточения;
- иная информация оперативного плана.

В случае если предполагается использовать открытую связь, на карту наносят дополнительную оперативную информацию. Например, переименовывают улицы, используя цветовую схему: улица Центральная переименовывается в Красную, объекты местности также переименовываются. Таким образом, достигается согласованность действий сил и средств и закрытость информации.

Успешно управлять силами и средствами органов внутренних дел руководители всех уровней могут лишь тогда, когда будут владеть информацией о положении, состоянии, характере действий подразделений МВД России и взаимодействующих подразделений и частей. Для этого руководителям необходимо хорошо знать оперативную обстановку и постоянно изучать ее. Только в этом случае можно успешно решать поставленные задачи.

Карта как средство управления. Организовать выполнение оперативно-служебных задач подразделениями органов внутренних дел и успешно управлять ими при решении этих задач не представляется возможным без использования топографической карты. Применение карты как особой формы передачи информации и средства изучения оперативно-служебной обстановки позволяет руководителю изучить незнакомую местность, а также положение на ней объектов, сил и средств органов внутренних дел.

Топографическая карта, на которой графически при помощи условных знаков с необходимыми пояснительными надписями отображается оперативно-служебная обстановка со всеми ее изменениями, называется рабочей картой.

Рабочая карта является одним из основных, а очень часто и единственным документом, с помощью которого осуществляется управление подчиненными силами и средствами органов внутренних дел. Она базируется на топографической основе карты, поэтому с ее помощью можно решать не только топографические, но и оперативно-служебные задачи, связанные с управлением подчиненными силами и средствами. Рабочая карта руководителя предназначена для решения многих и разнообразных задач. При помощи карты руководитель может уяснить полученную задачу, изучить и уяснить обстановку, принять решение, поставить задачи подчиненным подразделениям, дать указания по взаимодействию, составить донесение и доложить обстановку руководству, двигаться с подразделениями по местности, на которой трудно ориентироваться, решать задачи по задержанию правонарушителей. Решение указанных вопросов возможно только тогда, когда на карту будут нанесены и уточнены необходимые данные.

Рассмотрим, как, пользуясь рабочей картой, решает эти задачи руководитель. Прежде всего необходимо отметить, что одним из важнейших элементов обстановки являются сведения о правонарушителях. Данные о них поступают из различных источников и наносятся на карту с помощью условных знаков. К этим данным обычно относятся местонахождение (положение) правонарушителей, либо незаконных вооруженных формирований, либо диверсионно-разведывательных групп противника на определенное время и характер их действий. Рассматривая и изучая эти данные, необходимо знать расположение их на местности: в жилых зданиях, сооружениях, в лесных массивах, в горах и иных местах. Имея эти, а также другие необходимые сведения на своей рабочей карте, руководитель может произвести их всестороннюю оценку и прийти к правильным выводам.

Важным фактором при техногенных авариях, влияющим на выполнение задач, является радиационная и химическая обстановка, поэтому она должна всегда учитываться при руководстве подразделениями органов внутренних дел в период выполнения оперативно-служебных задач. Для правильной оценки радиационной и химической обстановки необходимо иметь данные о метеорологических условиях. Для этого на рабочую карту наносятся метеорологические данные обстановки: средняя скорость и направление ветра на определенных высотах с указанием облачности, температуры воздуха и времени [8, с.154].

Поэтому оценка местности тоже является одним из важнейших элементов оперативной обстановки. Руководитель, прежде чем принять решение на выполнение задачи или предпринять другие действия, должен изучить местность, учесть ее положительные и отрицательные стороны с точки зрения ее влияния на успешное решение поставленной задачи. С помощью карты руководитель имеет возможность выполнить эту работу заблаговременно, еще до непосредственного выезда на местность. Это особенно важно потому, что в руководителю не будет располагать временем для продолжительных рекогносцировок местности в целях ее глубокого изучения, а рабочая карта позволяет ускорить этот процесс и сократить время, необходимое для принятия решения. При наличии времени задача обычно уточняется непосредственно на местности.

Навыки в изучении и оценке местности по рабочей карте формируются на основе знания условных топографических знаков и умения ориентироваться на местности, т.е. определять взаимное расположение местных предметов. В процессе изучения и оценки местности по рабочей карте руководитель осуществляет действия, аналогичные тем действиям, которые выполняются при непосредственном изучении местности, а именно сначала проводится общий осмотр карты в районе или на направлении действий подразделений. Исходя из предварительного осмотра местности по карте, выявляются основные характеристики и специфика местности, на которой предстоит выполнение оперативно-служебной задачи. В результате этого создается общее представление о характере рельефа и тактических свойствах местности, которые могут оказать существенное влияние на выполнение поставленной задачи.

Необходимо отметить, что качество выполнения всех распоряжений и докладов зависит от полноты данных, имеющихся на рабочей карте руководителя. Поэтому рабочая карта, а также другие графические документы должны отвечать определенным требованиям, важнейшие из которых – достоверность, наглядность и аккуратность, полнота и точность нанесения на карту обстановки.

Достоверность сведений состоит в том, что все наносимые на карту оперативные данные должны быть проверены, откорректированы, а непроверенные и предположительные – проанализированы.

Наглядность и аккуратность графических документов заключается в ясном и четком отображении оперативной обстановки с выделением ее главных элементов без детализации. Это достигается правильным применением и четким вычерчиванием условных знаков; расположением на рабочей карте служебных и пояснительных надпи-

сей; отчетливым изображением фактического положения мест нахождения подчиненных подразделений, а также преступных групп и предполагаемого характера их действий; правильным подъемом карты. Большое значение для наглядности рабочей карты имеет правильный выбор соотношения размеров условных знаков, обозначений и пояснительных надписей, который зависит от объема нанесенной на карту информации.

Полнота нанесения обстановки на рабочую карту предопределяется тем объемом сведений, который необходим руководителю для управления силами и средствами органов внутренних дел при выполнении поставленных задач. В тех случаях, когда действия проводятся в населенном пункте, руководитель оформляет решение на плане населенного пункта или на специально изготовленной схеме с соблюдением требований, предъявляемых к рабочей карте.

Точность нанесения обстановки имеет большое значение при выполнении оперативно-служебных задач. Нанесенная на рабочую карту обстановка должна точно соответствовать действительному положению подразделений органов внутренних дел на местности.

Неточность нанесения обстановки на рабочую карту может привести в ходе мероприятия к трагическим последствиям. Например, неточное нанесение на рабочую карту мест нахождения незаконных вооруженных формирований может значительно снизить эффективность проводимой операции, а иногда и привести к гибели людей.

Рабочая карта с исходной обстановкой подготавливается заблаговременно. Под исходной обстановкой подразумеваются сведения (информация), которые известны заранее. Исходная обстановка может включать границы территории, пункты дислокации органов внутренних дел, частей Минобороны России и Росгвардии, исправительно-трудовых учреждений, объем выполняемых задач, состав сил и средств, выделяемых для выполнения основных и внезапно возникающих оперативно-служебных задач; расположение важных объектов, маршрутов движения подразделений органов внутренних дел; места (районы) действий розыскных и других нарядов, а также расположение различных воинских подразделений и иные необходимые данные, представляющие оперативный интерес или характеризующие оперативную обстановку. На рабочей карте выделяются аэродромы, железнодорожные станции, автовокзалы, морские и речные порты, районы с наиболее сложной обстановкой, а также указываются другие данные, необходимые руководителю для принятия решения.

На карте (плане, схеме) излагается необходимый текстовый материал: силы и средства в соответствии с задачами; состав сил и средств органов внутренних дел; состав резерва на случай осложнения обстановки и т.д.

Оперативная карта (план) разрабатывается для повседневной деятельности, ведется оперативным дежурным и носит информационный характер. Содержание ее составляет оперативная обстановка и расстановка (места дислокации) органов внутренних дел, воинских частей (подразделений), патрульно-постовой службы.

Оперативные и рабочие карты (планы, схемы) учитываются и хранятся наравне с документами для служебного пользования.

Графические документы, используемые в деятельности органов внутренних дел, должны соответствовать в том числе требованиям системы автоматизированной обработки и обеспечивать возможность быстрого информирования сотрудников органов внутренних дел об имеющихся данных. Подготовка графических документов может осуществляться вручную или с использованием геоинформационных систем. При работе с графическими документами следует использовать документы, приказы, регламентирующие порядок и последовательность нанесения условных обозначений оперативной обстановки. Например, обстановка на карту наносится тонкими линиями, установленными условными знаками соответствующего цвета:

– красным – положение, задачи и действия органов внутренних дел Российской Федерации и структурных подразделений иных федеральных органов исполнительной

власти, разграничительные линии, пункты управления, границы зон огневого поражения, рубежи (исходные, развертывания, оцепления, блокирования, перехода к действиям, огневые, конечные), зоны чрезвычайной ситуации, районы (чрезвычайного положения, вооруженного конфликта, социальной нестабильности, напряженности, повышенной миграции населения (беженцев), сложной криминогенной обстановки, компактного проживания некоренного населения);

– черным – положение и действия подразделений войск радиационной, химической и биологической защиты (РХБЗ), связи, тылового и технического обеспечения, санкционированные массовые мероприятия (демонстрации, митинги, пикетирования, шествия) и все пояснительные надписи органов и подразделений системы МВД России и взаимодействующих сил и средств (нумерация, наименования и другие);

– синим – положение и действия правонарушителей, а также все относящиеся к ним пояснительные надписи (нумерация, наименования, количество участников и другие) с применением условных знаков и сокращений, принятых в органах внутренних дел Российской Федерации и других федеральных органов исполнительной власти;

– зеленым – мероприятия маскировки, демонстративные, имитационные действия своих сил и взаимодействующих органов, мероприятия по дезинформации, а также ложные районы, рубежи, сооружения и объекты с обозначением буквой «Л» черного цвета;

– коричневым – маршруты движения (дороги, пути эвакуации, подвоза), узлы связи государственной сети, участки местности, зараженные биологическими средствами, участки проведения карантинных мероприятий при эпидемиях, эпизоотиях;

– желтым – оттеняются химические боеприпасы, химически опасные производственные объекты, содержащие химически опасные вещества, и участки местности, зараженные ими.

Условные обозначения наносятся на карту, план или схему в соответствии с действительным положением объекта, направлением его действий на пункт управления – основание флагштока.

Пункты оперативного управления наносятся на карту так, чтобы основание вертикальной линии упиралось в точку его нахождения на местности, а фигура знака располагалась горизонтально в сторону, противоположную направлению действий подчиненных сил (при действиях в западном или восточном направлении). При действиях в южном или северном направлении фигура знака подчиненных сил располагается справа от вертикальной линии, а правонарушителей – слева.

§ 2. Виды и состав цифровых карт

Цифровая карта – цифровая модель местности, созданная путем цифрования картографических источников, фотограмметрической обработки данных дистанционного зондирования, цифровой регистрации¹.

Электронно-топографическая карта – электронная (векторная или растровая карта), изготовленная в принятых для общегосударственных топографических карт математической и геодезической основах, содержании, графическом и цветовом оформлении. Электронно-топографические карты являются общегосударственными картами и создаются в масштабах 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000 и 1:1 000 000.

К электронно-топографической карте предъявляют следующие основные требования:

¹ ГОСТ 28441-99. Картография цифровая. Термины и определения. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

- единая установленная для всего масштабного ряда система координат и высот, единая проекция, унифицированная система условных знаков;
- достоверное отображение состояния местности, ее типичные черты и характерные особенности с соответствующей масштабу точностью и полнотой;
- наглядность и удобочитаемость, возможность быстро оценивать местность и ориентироваться на ней, для карты масштаба 1:1 000 000 – возможность быстро оценивать основные географические параметры местности и четко выделять ориентиры, необходимые для ориентирования личного состава;
- возможность определения с соответствующей масштабу точностью прямоугольных и географических координат, абсолютных высот точек местности и превышений одних точек над другими, качественных и количественных характеристик объектов, а также производства других картометрических работ, для карты масштаба 1:1 000 000 – возможность определения географических и прямоугольных координат, абсолютных и относительных высот точек местности;
- согласованность содержания между электронно-топографическими картами, причем смежные номенклатурные листы каждого масштаба должны быть сведены по всем элементам их содержания;
- нагрузка, графическое и цветовое оформление, обеспечивающие нанесение на электронно-топографической карте дополнительной информации.

Электронно-топографическая карта предназначена для использования в органах управления и автоматизированных системах обработки информации и управления различного назначения, в том числе для принятия решений при возникновении чрезвычайных обстоятельств (чрезвычайных ситуаций).

Электронно-топографическая карта обеспечивает решение информационно-расчетных задач (в том числе картометрических), задач отображения и моделирования местности и специальной информации.

Геодетическая основа электронно-топографических карт должна соответствовать геодетической основе топографических карт отечественного издания соответствующих масштабов. Геодетической основой электронно-топографических карт, входящих в Систему электронных карт, являются:

- в плановом отношении – пункты государственной геодетической сети и геодетических сетей сгущения, точки плановой съемочной сети, прямоугольные координаты которых вычислены в установленной проекции и системе координат;
- в высотном отношении – пункты государственной нивелирной сети, пункты государственной геодетической сети и геодетических сетей сгущения, высоты которых определены геометрическим или тригонометрическим нивелированием, а также точки высотной съемочной сети, высоты которых приведены к принятому исходному уровню.

Содержание электронно-топографических карт должно соответствовать содержанию топографических карт отечественного издания соответствующих масштабов.

В общем виде электронно-топографическая карта включает в себя следующие элементы:

- математическую и геодетическую (плановую и высотную) основы;
- рельеф суши;
- гидрографию и гидротехнические сооружения;
- населенные пункты;
- промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты;
- дорожную сеть и дорожные сооружения;
- растительный покров и грунты;
- границы, ограждения и отдельные природные явления;
- подписи.

Конкретный состав элементов определяет масштаб электронно-топографической карты. Полнота содержания электронно-топографической карты должна обеспечивать

моделирование обстановки, ее привязку, решение информационных и расчетных задач в соответствии с функциональным назначением автоматизированных систем обработки информации, управления и навигации.

Электронно-топографические карты должны достоверно отображать современное состояние местности в соответствии с исходными материалами и данными о местности, используемыми при их создании и обновлении. Обновление электронно-топографической карты производится с целью приведения их содержания в соответствие с современным состоянием местности и действующими руководящими документами.

При возникновении чрезвычайных обстоятельств (чрезвычайных ситуаций) необходимо учитывать в ходе оформления электронно-топографической карты следующие требования:

- наглядность и удобочитаемость, возможность быстро оценивать местность и ориентироваться на ней;
- использование единой унифицированной системы условных знаков;
- отображение с наибольшей четкостью и наглядностью всех элементов и объектов местности с их количественными и качественными характеристиками;
- графическое и цветовое оформление, обеспечивающее хорошую читаемость нанесенного на них специального содержания.

Оформление и наполнение изображения электронно-топографической карты условными знаками, подписями географических названий и характеристик объектов должно обеспечивать их надежную читаемость во взаимосвязи с окружающей обстановкой, при этом средствами компьютерного картографического дизайна должен быть обеспечен первый план (приоритет) отображения обстановки.

Виды цифровых карт

В ГИС «Оператор» можно создать следующие виды карт:

- карта, состоящая из набора номенклатурных листов международной разграфки (стандартного размера), или листов произвольного размера;
- карта, состоящая из одного листа стандартного или произвольного размера;
- карта, имеющая произвольные границы (весь мир, регион, населенный пункт), изменяющиеся в соответствии с текущим составом объектов.

В одном окне карты обычно открывается многолистовая карта местности, а поверх нее могут открываться карты, имеющие произвольные границы и содержащие различную тематическую информацию. Карты с произвольными границами называются пользовательскими. Тематическая информация зависит от сферы применения ГИС «Оператор». Например, состояние коммуникаций, степень обжитости географического района, крупные промышленные и сельскохозяйственные центры, состояние района по наличию опасных источников заражения, военное дело, расположение сил и средств, состав цифровых карт.

В качестве карты местности может использоваться и карта произвольной территории, представленная одним единым листом. Например, карта области, карта региона, карта страны.

Многолистовая карта отображается быстрее, чем карта, хранящая объекты в одном листе. Деление объектов по листам не влияет на точность координат, определение характеристик протяженных объектов (рек, дорог), решение специальных задач (транспортных, навигационных, специальных мероприятий).

Для обмена цифровыми картами могут применяться форматы SXF, GML, MIF, SHP, DXF, KML, MP и другие.

Состав цифровых карт

Данные цифровых векторных карт имеют следующую логическую структуру:

- паспортные данные о листе карты (масштаб, проекция, система координат, прямоугольные и геодезические координаты углов листа);

- метрические данные объектов карты (координаты объектов на местности);
- семантические данные объектов карты (различные свойства объектов на местности).

Объектом цифровой карты является совокупность цифровых данных: метрики и семантики. Объекту карты может соответствовать реальный объект на местности (мост, река, здание, дорога), группа объектов (квартал – группа домов) или часть объекта. Объект сложной конфигурации может быть разделен на несколько объектов, например: крыльцо здания, отдельные корпуса. Некоторым объектам карты не имеется соответствия: поясняющие подписи, горизонтالي, километровая сетка. Отдельные объекты векторной карты могут логически объединяться по слоям, характеру локализации и признакам, устанавливаемым пользователями.

Описание видов объектов векторных карт, семантических характеристик (свойств, атрибутов) объектов, слоев, в которые объединяются объекты, условных знаков, используемых при отображении и печати карты, хранится в цифровом классификаторе карты.

На цифровой карте может быть до 65 536 видов объектов, которые могут объединяться в 255 слоев и иметь до 65 536 видов характеристик.

Обычно векторная карта состоит из одного листа карты, который не имеет постоянных размеров. При добавлении, перемещении или удалении объектов габариты и расположение листа меняются автоматически. Один лист карты может содержать до 4 млрд объектов. Но использовать такое количество объектов в одном листе не рекомендуется – большое число объектов многократно понижает скорость отображения карты и увеличивает время работы большинства расчетно-аналитических задач, выполняемых на ней. В связи с тем, что каждый лист многолистовой карты физически отделен от остальных листов, он может быть самостоятельно обновлен, отображен, отредактирован и передан от одного пользователя к другому, не затрагивая всей многолистовой карты. Многолистовая карта может содержать тысячи листов и может быть записана в форматах MAP, SIT или SITX.

Карта в формате MAP предназначена для хранения карты, которая содержит листы одного масштаба, проекции, системы координат. На все листы карты создается один файл-паспорт формата MAP. На каждый лист в паспорте содержится отдельная запись.

Данные об отдельном листе хранятся в следующих файлах:

- метрика (координаты объектов, DAT);
- семантика (характеристики объектов, SEM);
- справочные данные (индексы для быстрого поиска объекта или его описания, HDR);
- графические данные (условные знаки графических объектов, GRA).

Файлы данных одной многолистовой карты должны находиться в одной директории. Не рекомендуется в одной директории размещать несколько многолистовых карт. Хранение нескольких многолистовых карт в одной директории приводит к сложности в поиске необходимой информации.

Библиотека условных знаков, список кодов объектов и их названий, описание слоев и семантических характеристик хранятся в цифровом классификаторе формата RSC. Объекты карты могут не иметь связи с классификатором. Такие объекты имеют собственное графическое описание и называются графическими. Использование графических объектов облегчает конвертирование данных из форматов DXF, MIF/MID. Атрибутивные данные могут храниться во внешней реляционной базе данных. Связь с базой данных выполняется по уникальному идентификатору объекта.

Карта в формате SIT предназначена для хранения одного листа карты. Данные о листе карты хранятся в следующих файлах:

- паспорт карты (SIT);

- метрика (координаты объектов, SDA);
- семантика (атрибуты объектов, SSE);
- справочные данные (индексные записи, SHD);
- графические данные (условные знаки графических объектов, SGR).

Карта в формате SITX предназначена для хранения одного листа карты в одном файле. Это упрощает обмен информацией между подразделениями, ее учет и резервное копирование. Объем карты в хранилище формата SITX не ограничен. Для защиты данных поддерживается шифрование 256-битным ключом, формируемым на основании пароля, устанавливаемого пользователем. Библиотека условных знаков, список кодов объектов и их названий, описание слоев и семантических характеристик хранятся в цифровом классификаторе формата RSC.

При необходимости объединения карт в формате SIT/SITX в один район создается файл проекта MPT. Файл MPT представляет собой текстовый файл, содержащий списки открытых векторных, растровых и матричных данных. Такой подход позволяет объединять в один район разнородные геопространственные данные разных масштабов, проекций и форматов. Карта может отображаться совместно с другими векторными картами со своими классификаторами, а также растровыми и матричными картами. Одна и та же карта может одновременно совмещаться с данными разных проекций и редактироваться разными пользователями. Результаты редактирования у разных пользователей будут иметь одинаковый вид.

Формирование многолистовой карты может быть выполнено при импорте данных из формата SXF с применением файла формата DIR.

Создание, обновление и распространение карт может выполняться независимо разными службами из разных источников. Обмен картами может выполняться в формате SXF двоичного или текстового вида.

Растровые данные. ГИС «Оператор» позволяет отображать и обрабатывать данные различных видов. Например, результаты космической и воздушной съемки в оптическом диапазоне, мультиспектральные снимки. Эти данные могут импортироваться из различных форматов: GeoTIFF, JPEG, BMP и др. Формат GeoTIFF может отображаться без преобразования во внутренний формат. Прочие преобразуются в формат RSW, имеющий тайловую структуру из нескольких уровней и поддерживающий сжатие по алгоритмам JPEG и LZW.

Размер одного растрового изображения может быть до 1 Тбайта. Одновременно вместе с векторными картами могут быть открыты тысячи растров.

Модели рельефа местности

Структура TIN-моделей рельефа местности. ГИС «Оператор» обрабатывает TIN-модели рельефа местности, представленные в формате TIN. Эта модель представляет собой многогранную поверхность – нерегулярную сеть треугольников, вершинами которых являются исходные опорные точки, а также точки метрики структурных линий и площадей заполнения. TIN-модель строится по данным исходной векторной карты в пределах полигона триангуляции, включающего точечные, линейные и площадные объекты с характеристикой «абсолютная высота» или с трехмерной метрикой.

Структура MTD-моделей поверхности местности. ГИС «Оператор» обрабатывает MTD-модели рельефа местности, представленные в формате MTD. Цифровая нерегулярная точечная MTD-модель или «облако растровых точек» представляет собой точечные данные, сгруппированные с привязкой к регулярным фрагментам местности квадратной формы. Другими словами, MTD-модель – это совокупность блоков нерегулярно расположенных точек. Блочная структура модели обеспечивает эффективный доступ к каждой точке. MTD-модель строится по данным точечных измерений, получаемых из различных источников. Такими данными являются, например, результаты воздушного лазерного сканирования и дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), резуль-

таты сканирования морского дна методом эхолотации, а также любые другие точечные измерения, сформированные специальными методами.

Местная система координат

Под местной системой координат понимается условная система координат, устанавливаемая в отношении ограниченной территории, не превышающей территорию субъекта Российской Федерации, начало отсчета координат и ориентировка осей координат которой смещены по отношению к началу отсчета координат и ориентировке осей координат единой государственной системы координат, используемой при осуществлении геодезических и картографических работ.

Местные системы координат устанавливаются для проведения геодезических и топографических работ при инженерных изысканиях, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений, межевании земель, ведении кадастров и осуществлении иных специальных работ. Обязательным требованием при установлении местных систем координат является обеспечение возможности перехода от местной системы координат к государственной системе координат с использованием параметров перехода (ключей).

В случае, если при создании карты задан тип «Крупномасштабный план местности», то такая карта не поддерживает отображение и ввод геодезических координат. Она не может быть совмещена с картами в других проекциях и системах координат и с данными, полученными с помощью навигационного оборудования. В виде крупномасштабного плана могут быть оформлены туристические планы городов различного масштаба, планы земельных участков различного назначения, поэтажные планы зданий.

Тип «Крупномасштабный план местности» может быть применен, чтобы скрыть от пользователей истинные параметры проекции. Крупномасштабный план может быть получен путем трансформирования карт с геодезическими координатами объектов из общепринятых систем координат в условную местную систему координат с применением семи элементов трансформирования.

Трансформирование может быть выполнено с помощью задачи «Преобразование геодезических координат». Если карту необходимо периодически обновлять с использованием геодезических и навигационных приборов, определяющих геодезические координаты объектов в государственной системе координат, а отчеты выполнять в местной системе координат, то местная система координат может устанавливаться виртуально для различных типов карт.

Отображение цифровых карт

В окне карты может быть открыт набор различных данных, состоящих из векторной карты местности, произвольного количества пользовательских карт, растров и матриц.

Пользователь может установить порядок отображения данных, палитру, яркость, контрастность, признак отображения (с матрицей высот можно работать, не отображая ее), признак редактирования и т.д. OLE-объекты, нанесенные на карту, сохраняются в файле с расширением OMP. Имя файла OMP должно быть таким же, как имя сохраняемого проекта. Если файл OMP отсутствует, то он создается автоматически при открытии проекта.

Создание и применение границ видимости. Одним из преимуществ цифровых карт перед бумажными документами является гибкая система отображения. Цифровые карты могут быть представлены в разных масштабах, цветовом оформлении, условных знаках. Однако, когда применяются увеличенные условные знаки (неизбежно при низком разрешении дисплеев) или выполняется сжатие изображения (при масштабировании), отдельные объекты могут закрывать друг друга, что ухудшает визуальное восприятие карты. Для улучшения читаемости цифровой карты применяется комплекс мер, выполняющих генерализацию карты – автоматизированное воздействие на внешний вид и состав объектов. Одним из правил, по которому выполняется генерализация,

является видимость каждого объекта в заданном для него диапазоне масштабов отображения карты. Совокупность нижней и верхней границы диапазона масштабов отображения, при которых объект будет виден, составляет «Границы видимости объекта». Границы видимости могут задаваться для вида объекта (лес, озеро, пешеходная дорожка и т.д.) при создании цифрового классификатора района работ и переопределяться для конкретного объекта (при необходимости) средствами редактора электронной карты.

Кроме границ видимости, устанавливаемых оператором, ГИС «Оператор» выполняет автоматическую генерализацию отдельных категорий объектов. Начиная с определенных степеней сжатия карты по отношению к базовому масштабу, прекращается отображение подписей, имеющих соответствующий размер шрифта; линейные объекты и контуры площадных объектов постепенно уменьшаются по толщине и т.д. Правила, по которым выполняется автоматическое отключение отображения подписей и точечных объектов, могут входить в противоречие с границами видимости, устанавливаемыми оператором.

Графический документ, разрабатываемый при возникновении чрезвычайных обстоятельств (чрезвычайных ситуаций), позволяет отразить информацию о состоянии оперативной обстановки, предназначен для организации службы (ориентирования) сотрудников органов внутренних дел. Для оперативного создания, редактирования и ведения работы с графическими документами сотрудники органов внутренних дел используют программное изделие ГИС «Оператор».

§ 3. Общие сведения о ГИС «Оператор». Назначение программы

Назначение ГИС «Оператор»

Программное изделие ГИС «Оператор» обеспечивает решение следующих задач:

- топогеодезическое обеспечение сил и средств органов внутренних дел Российской Федерации;
- автоматизация учета и хранения топографических данных;
- расчет запасов топографических карт;
- ведение дежурных и оперативных карт и схем, автоматизация формирования графических документов;
- инструментальное и информационное обеспечение учений и штабных тренировок;
- автоматизация процессов управления силами и средствами;
- объемное моделирование местности и оперативной обстановки, создание виртуальных макетов местности;
- оперативный поиск и обеспечение дежурной смены и подразделений, непосредственно участвующих в мероприятиях при ликвидации чрезвычайной ситуации, картографическими материалами территории чрезвычайной ситуации;
- статистический анализ и прогнозирование возникновения и развития чрезвычайной ситуации;
- информационное обеспечение принятия оперативных решений при возникновении чрезвычайной ситуации и в ходе ликвидации последствий чрезвычайной ситуации;
- профилактика возникновения техногенных чрезвычайных ситуаций (паспортизация потенциально опасных объектов, навигационное и диспетчерское сопровождение перемещения потенциально опасных грузов);
- обработка, визуальный анализ тематических справочных данных, формирование наглядных графических документов с использованием цифровой картографической основы, автоматизированная обработка и отображение данных, результатов расчетов и прогнозов;

- анализ картографической информации, информационное обеспечение принятия оперативных решений;
- бортовая навигация и диспетчерское сопровождение служебных транспортных средств.

Программное изделие ГИС «Оператор» предназначено для создания, нанесения, редактирования и обновления условных знаков оперативной обстановки. Программное изделие ГИС «Оператор» содержит средства редактирования оперативной обстановки, разнообразные классификаторы и библиотеки условных знаков оперативной обстановки, принятые в Российской Федерации. Для создания электронных карт обстановки о чрезвычайных ситуациях поддерживается классификатор, созданный в соответствии с требованиями ГОСТ Р 42.0.03-2016¹.

Основным инструментом для реализации прикладных задач в ГИС «Оператор» является редактор оперативной обстановки.

Поддерживаются современные протоколы стандарта OGS Web Map Service Interface (WMS) и OGS Web Feature Service Implementation Specification (WFS), а также протоколы подключения к ресурсам DigitalGlobe и Google. Обеспечивается многопользовательская работа с картами и базами данных с контролем доступа (рис. 2).

Геоинформационная система «Оператор» принята на снабжение Вооруженных Сил Российской Федерации на основании приказа министра обороны от 15 августа 2013 г. № 598. ГИС «Оператор» имеет сертификат соответствия в системе сертификации средств защиты информации Минобороны России по требованиям безопасности информации и соответствует требованиям безопасности информации по 2 уровню контроля отсутствия недеklarированных возможностей.

Система ориентирована на использование в следующих ведомствах:

- Министерство обороны Российской Федерации;
- Федеральная служба безопасности Российской Федерации;
- Федеральная служба Российской Федерации по контролю за оборотом наркотиков;
- Служба крови;
- Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации;
- Министерство внутренних дел Российской Федерации;
- Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

¹ 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, утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2016 г. № 728-ст. М.: Стандартинформ, 2016.

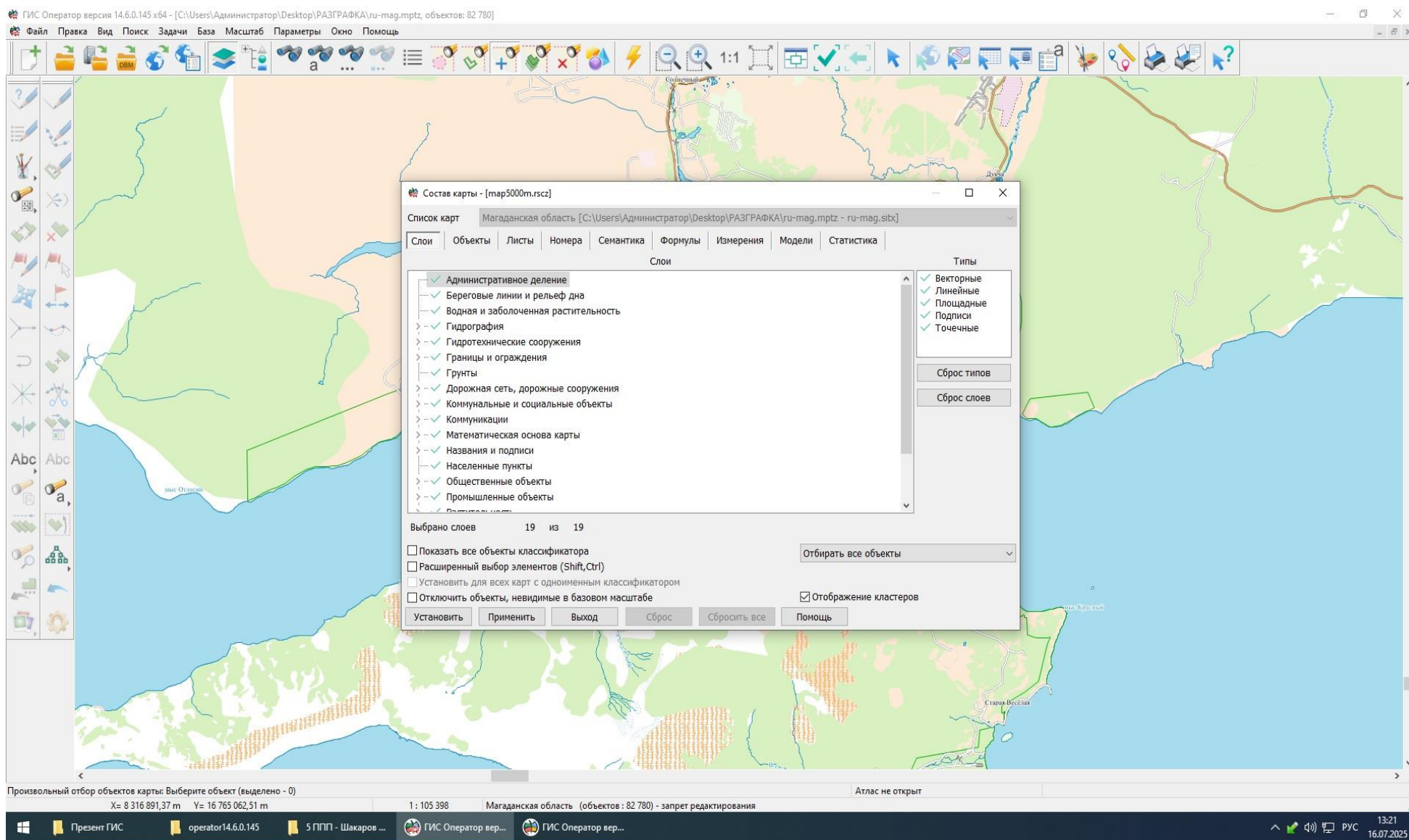


Рис. 2. Пример работы с объектами в графическом документе

Технические требования программного изделия

ГИС «Оператор» выполняется в 64-разрядной операционной среде MS Windows версии 7 и выше, операционной среде AstraLinux, на технических средствах с микропроцессорной архитектурой INTEL, AMD.

Рекомендуемые требования к составу аппаратно-программных средств:

- процессор типа Intel Core i5 и выше;
- оперативная память: от 8 Гбайт и выше;
- свободное место в одном разделе жесткого диска для обработки пространственных данных: от 1 Тбайт и выше;
- видеокарта для построения 3D-моделей с поддержкой OpenGL версии 1.4 и выше;
- наличие USB-порта, доступного для работы приложения;
- размер экрана не менее 1920 на 1080 точек;
- манипулятор типа «мышь», клавиатура;
- сетевая карта Ethernet с производительностью 100 Мбит/с и выше.

Для вывода отчетов необходимо наличие на компьютере текстового процессора MS Word, входящего в состав MS Office 2013 SP3 и выше, или офисного пакета OpenOffice.org Writer.

Выбор состава технических средств обусловлен возможной обработкой данных большого объема. Векторная электронная карта может содержать несколько тысяч листов электронных карт. Один лист может содержать до 4 млрд объектов. На карте может быть 65 тысяч видов объектов. Объекты могут объединяться в 255 слоев, с учетом локализации объектов – более 1000 слоев. Размер отдельного листа (площадь покрываемой территории) не ограничен.

Объем векторной карты может достигать нескольких терабайт. Объем одной растровой или матричной карты может быть до 1 Тбайта. В состав программного обеспечения геоинформационной системы входит модуль operator64.exe, набор DLL–библиотек и файлы оперативной подсказки. Для подключаемых к геоинформационной системе задач, реализованных в виде отдельных DLL, дополнительно присутствуют файлы ICO, содержащие пиктограммы задач.

Структура программного обеспечения

ГИС «Оператор» представляет собой набор исполняемых модулей, динамических библиотек, служебных файлов, программной документации. Все модули вызываются из общей управляющей оболочки.

В состав программного обеспечения входят:

- система управления электронными картами;
- управляющая оболочка;
- сервисные модули.

Управляющая оболочка реализована в виде выполняемого файла operator64.exe. Она отвечает за пользовательский интерфейс (работу оператора).

Система управления электронными картами реализована в виде динамической библиотеки (DLL). Она выполняет функции специализированной СУБД электронных карт.

Сервисные модули реализованы в виде динамических библиотек (DLL). ГИС «Оператор» содержит следующие сервисные модули:

- «Редактор карты»;
- «Расчеты по карте»;
- «Сортировка и сжатие данных»;
- «Паспорт карты»;
- «Навигатор»;
- «Навигатор 3D»;
- «Легенда карты»;

- «Редактор классификатора»;
- «GPS/ГЛОНАСС монитор»;
- «Граф дорог»;
- «Системы координат»;
- «Настройка панелей с прикладными задачами»;
- «Запуск приложений»;
- «Обработка карты по сценарию».

Дополнительные сервисные модули запускаются через меню: «Задачи – Запуск приложений». В состав дополнительных модулей входят модули формирования тематических карт и диаграмм, обработки матриц высот и обработки классификатора.

Такая структура программного обеспечения позволяет пользователям разрабатывать собственные задачи путем замены управляющей оболочки графической среды на программу пользователя и вызова соответствующих функций из динамических библиотек через интерфейс прикладного программирования.

§ 4. Начало работы с ГИС «Оператор». Управление электронной картой с использованием интерфейса ГИС «Оператор»

Порядок установки системы

Для начала работы необходимо выполнить следующее: проинсталлировать ГИС «Оператор» путем запуска программы Setup.exe и настроить параметры лицензии.

Порядок настройки лицензии с регистрационным ключом.

При получении программы с лицензированием по регистрационному ключу пользователю предоставляется 36-символьный идентификационный номер. Для активации программы необходимо выполнить следующие действия: Запустить программу ГИС «Оператор». Выбрать пункт «Параметры – Настройка вида лицензии» главного меню программы. В диалоговом окне нажать кнопку «Регистрация» и ввести идентификационный номер. Затем нажать кнопку «Регистрация».

При успешной активации будет сообщен номер лицензии, который необходим для общения со службой технической поддержки и обновления программы (он же отображается в диалоговом окне информации о программе).

Порядок настройки с фиксированной аппаратной лицензией.

Присоединить USB-ключ лицензии в порт компьютера. Включить компьютер, произвести запуск программы. Для активации программы необходимо выполнить следующие действия: Выбрать «Помощь – О программе – Фиксированная аппаратная лицензия (Usb-ключ). Выбрать тип ключа (Guardant Stealth II или Guardant Sign). Если неизвестен тип ключа, то необходимо запустить в этом же диалоговом окне «Программу диагностики ключей». В результате происходит запуск утилиты диагностики Guardant, который автоматически определит информацию о системе, тип ключа и его ID. Далее следует выбрать ключ и нажать кнопку «Установить». Программа ГИС «Оператор» активирована фиксированной аппаратной лицензией.

Загрузка данных. Для получения электронной карты необходимо преобразовать данные о местности из обменного формата во внутренний формат программы. Для загрузки данных следует выбрать соответствующий файл формата SXF. После выполнения преобразований получают группу файлов MAP, HDR, DAT, SEM на один лист. Для работы процедуры необходимо наличие файла ресурсов (RSC) для соответствующего масштаба и типа карт.

Если файл SXF представлен в текстовом виде, то он имеет расширение TXT (текстовый вид обменного формата) (рис. 3, 3а).

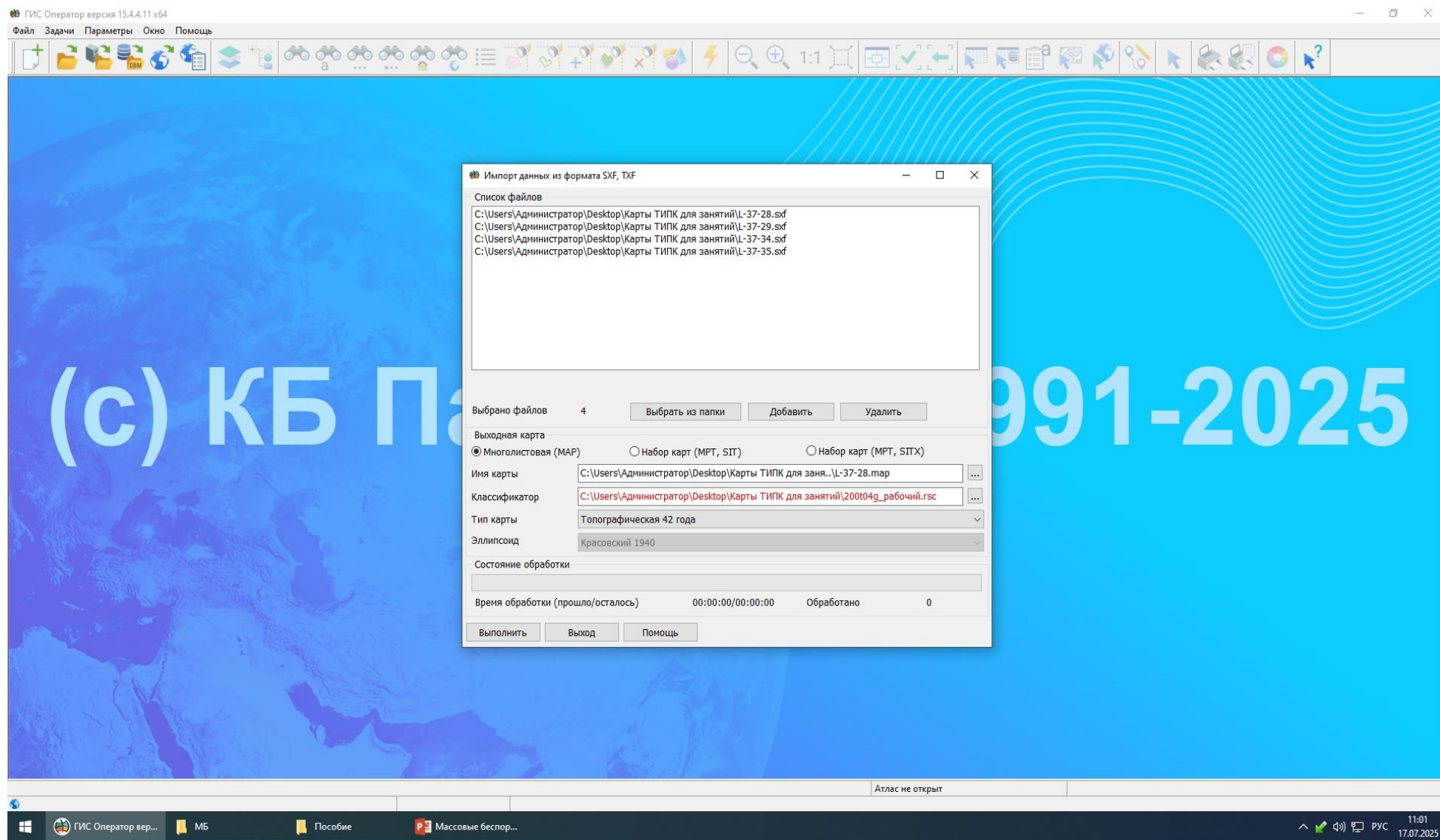


Рис. 3. Вид диалогового окна загрузки данных из SXF

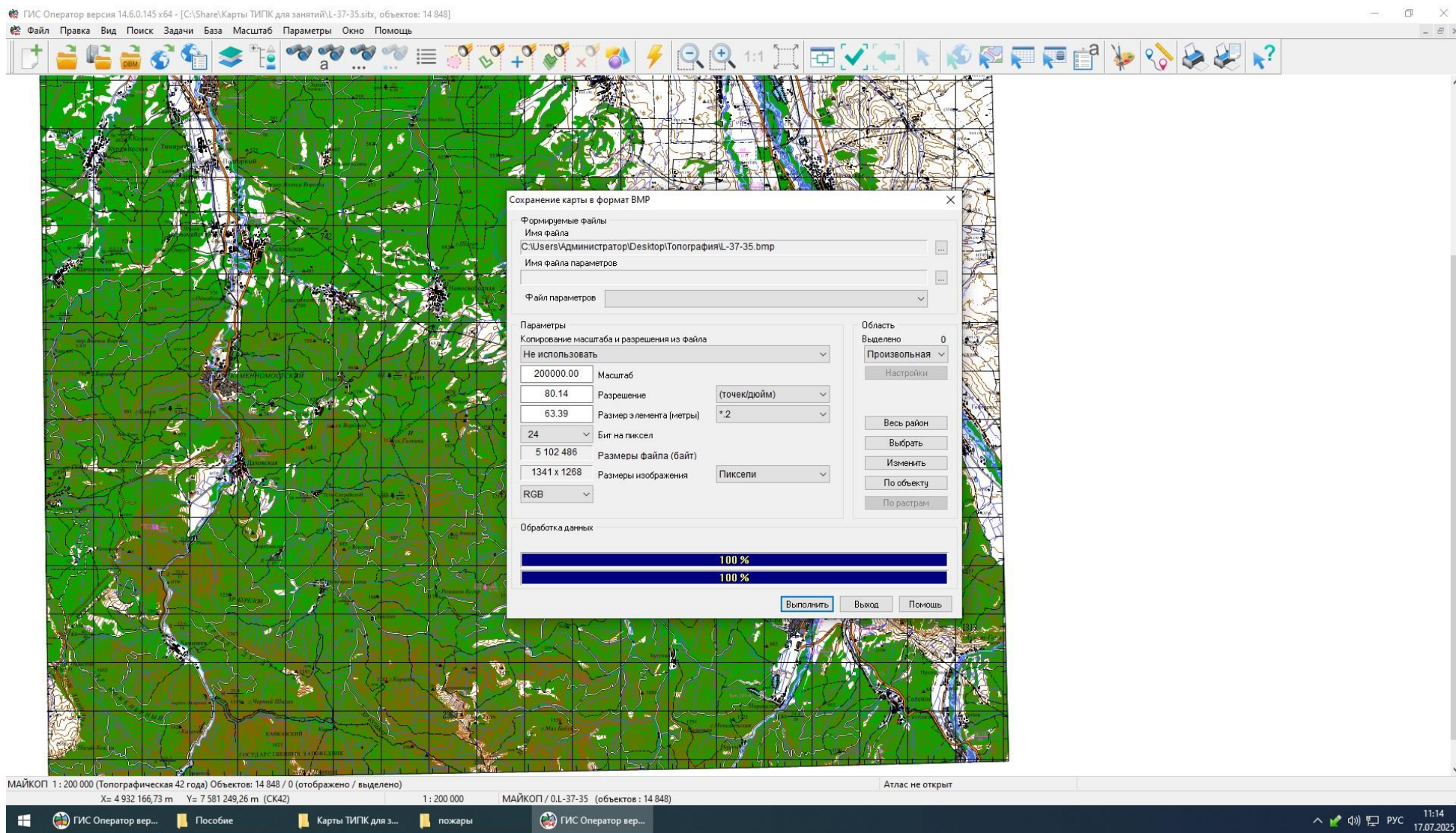


Рис. 3а

Если в качестве входного выбран файл указаний (DIR), то загрузка происходит в соответствии с указанными в нем файлом ресурсов (RSC) и списком файлов данных (SXF, TXT и MAP), которые будут автоматически объединены в район работ. Имя файла района работ будет таким же, как имя файла DIR, но с расширением MAP. Имя района работ будет соответствовать имени первого файла SXF или имени, заданному в файле DIR.

Если при загрузке векторных данных необходимо отобрать только определенные категории объектов, то в диалоговом окне «Загрузка» необходимо нажать кнопку «Фильтр». При этом вызывается диалоговое окно «Состав карты». При загрузке карты используется соответствующий классификатор. Если загружаемые листы лежат в соседних зонах (для топографических карт), то автоматически происходит пересчет координат в зону первого листа из файла указаний.

При возникновении сбоев в работе программ пропускаются записи, которые не могут быть обработаны, и выполняется попытка обработать следующие записи. Информация о сбоях заносится в протокол системы (файл LOG).

При загрузке данных выполняется проверка наличия кодов входных объектов в классификаторе и допустимость их семантического описания.

Загрузка файлов графических форматов в растровую карту

В ГИС «Оператор» версии 15 поддерживается загрузка файлов форматов BMP, PCX, TIFF, GeoTIFF, JPEG.

Загрузка файлов формата BMP. Исходный файл должен иметь стандартную структуру формата BMP. Ограничения на размер изображения и цветовой таблицы (палитры) не налагаются.

Загрузка файлов формата PCX. Исходный файл должен иметь стандартную структуру формата PCX. Обрабатываются файлы со сжатым изображением. Ограничения на размер изображения и цветовой таблицы (палитры) не налагаются (рис. 4).

Загрузка файлов формата TIFF. Исходный файл должен иметь стандартную структуру формата TIFF. Поддерживается алгоритм сжатия изображения. Ограничения на способы хранения изображения, размер изображения и цветовой таблицы (палитры) не налагаются.

Результатом выполнения процедуры загрузки графического файла является создание файла формата RSW и открытие документа растровой карты или добавление в документ векторной карты растрового изображения (в зависимости от условий вызова загрузки).

Для автоматической привязки изображения в районе работ, установки размера элемента (пикселя) изображения в метрах на местности используется файл настроек (файл привязки). Графические форматы загружаются как растровые и векторные объекты, загружаются карты формата GeoTIFF и файл привязки (мировой файл) (рис. 5).

Для использования файла привязки раstra необходимо выбрать тип файла привязки в поле «Привязка» и открыть соответствующий файл привязки с помощью кнопки «Файл».

В этом случае растровая карта создастся с характеристиками, перечисленными в файле настроек (рис. 6).

При загрузке растровой карты формата GeoTIFF активируется загрузка карты (рис. 7)

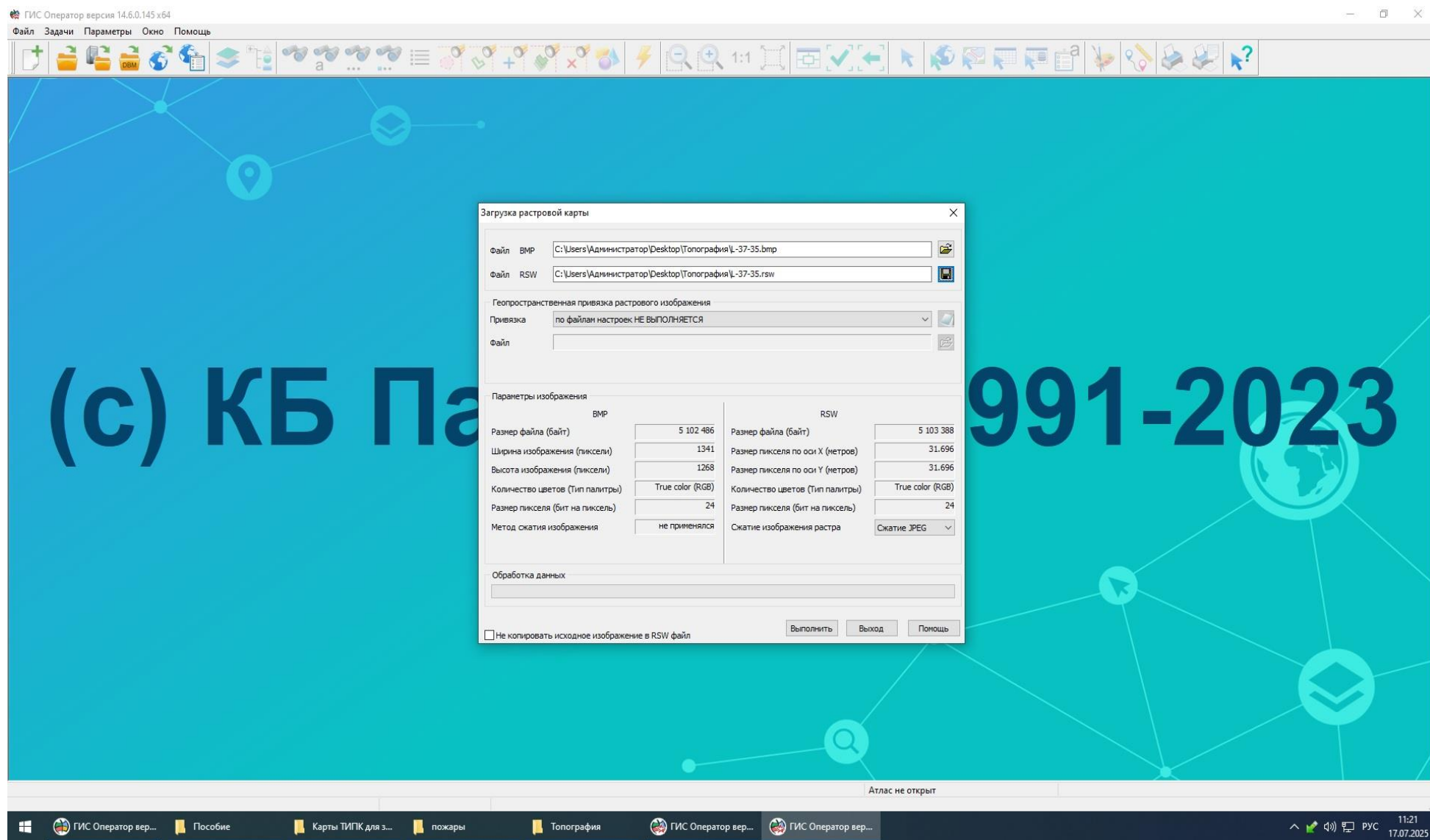


Рис. 4. Диалоговое окно «Загрузка» растровой карты ГИС «Оператор»

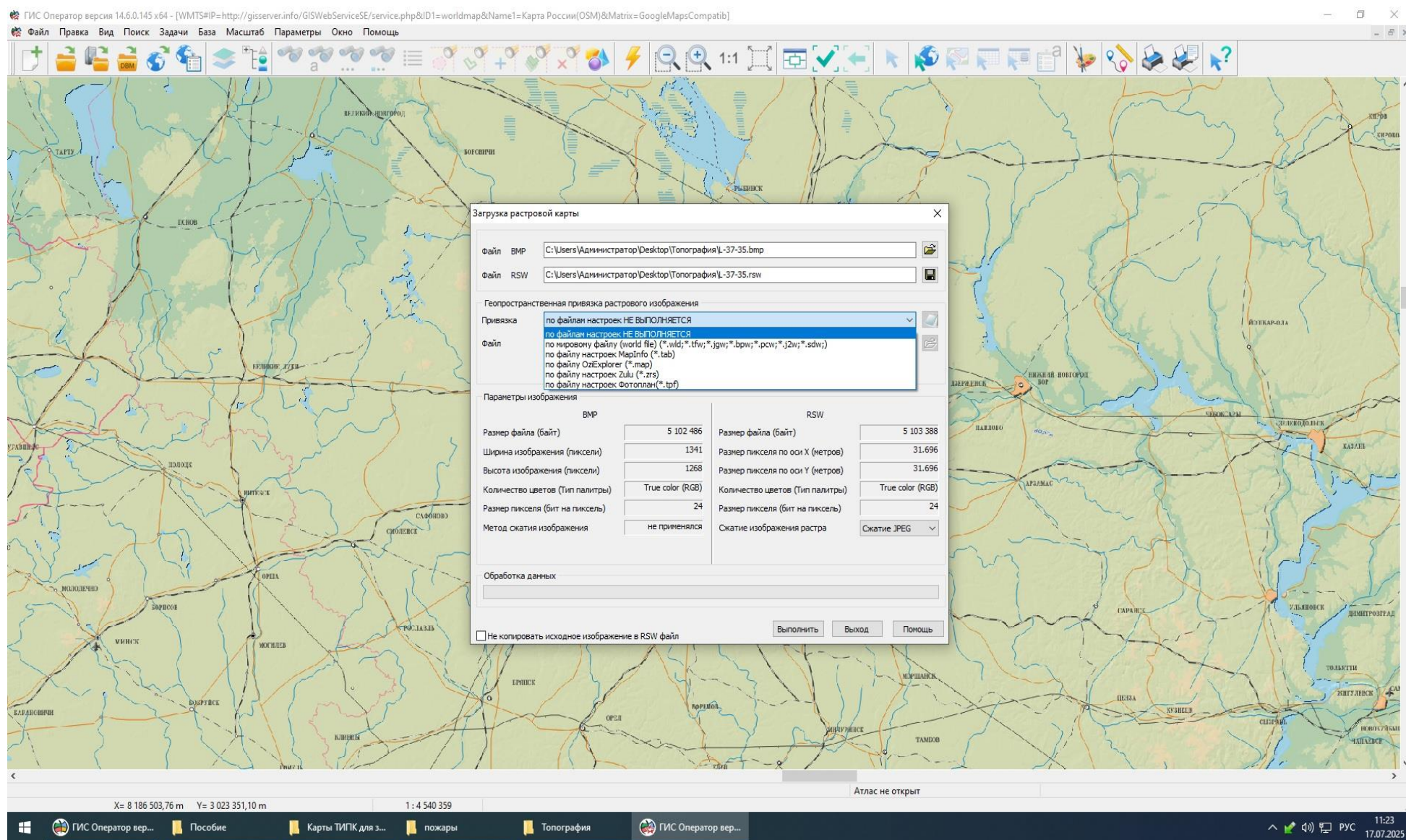


Рис. 5. Диалоговое окно «Загрузка» растровой карты с «привязкой» файлов

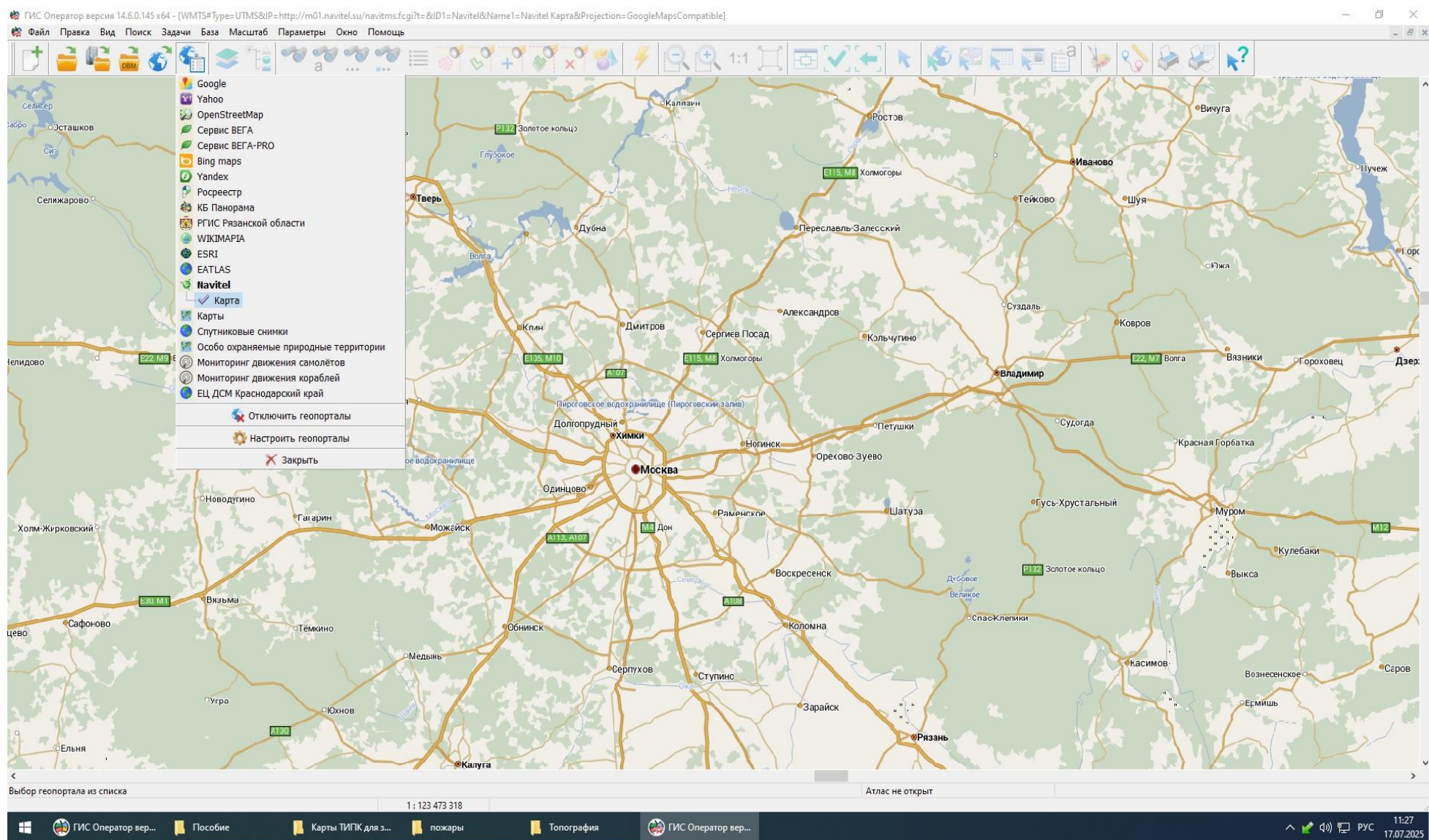


Рис. 6. Диалоговое окно «Загрузка данных (растровой карты)» в ГИС «Оператор»

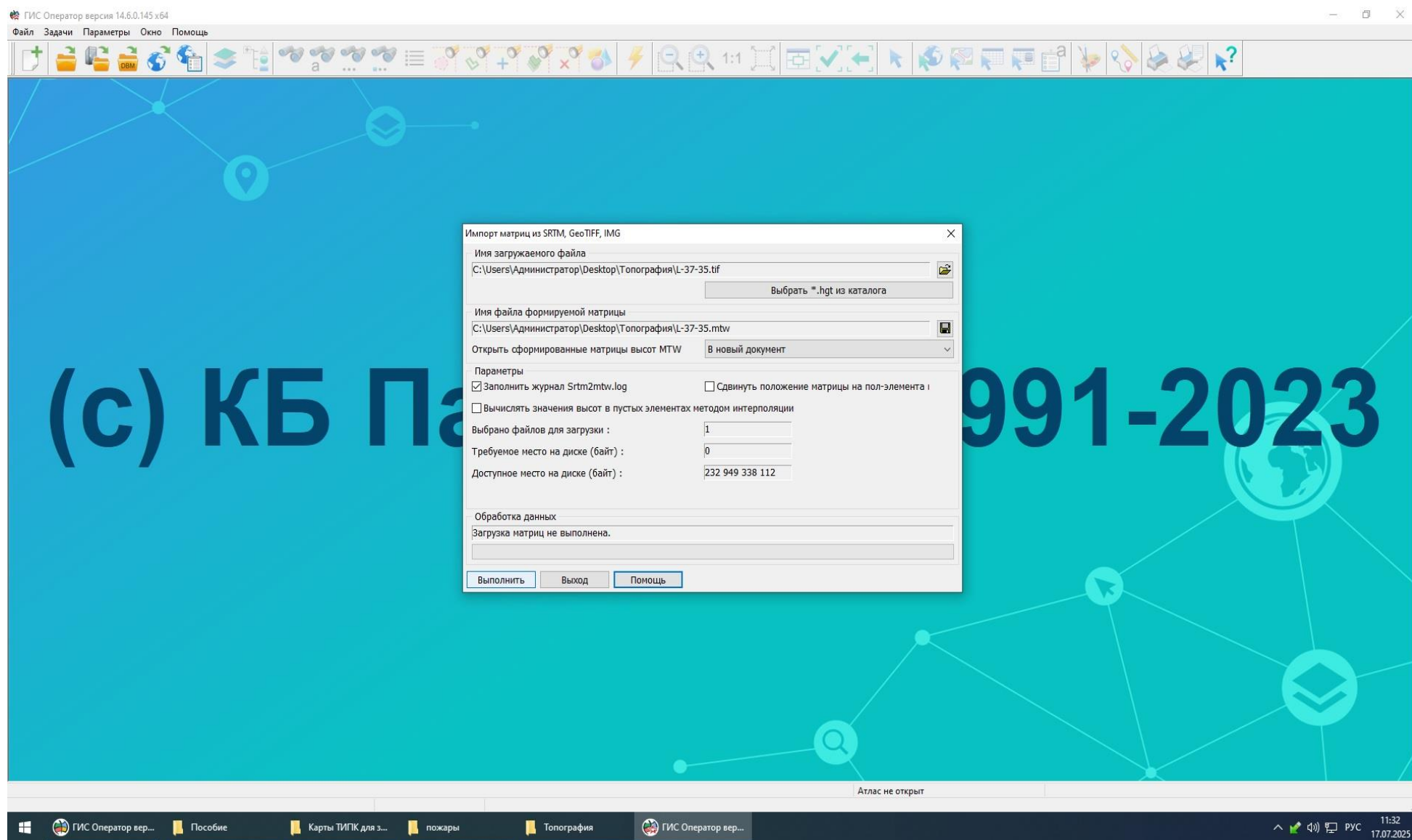


Рис. 7. Диалоговое окно «Загрузка» в ГИС «Оператор»

Справочная информация о размере файла, ширине и высоте изображения, количестве цветов и типе палитры, размере пикселя, методе сжатия исходного файла GeoTIFF и результирующего файла RSW отображается в группе «Параметры изображения».

Сохранение данных. Сохранение в обменном формате. Электронная карта может быть сохранена в форматах SXF, TXF, MPT, BMP, EMF, EPS, TIFF, RSW, JPEG, PDF.

При необходимости получения векторных данных в формате обмена SXF применяют процедуру выгрузки данных.

Для выполнения процедуры сохранения необходимо выбрать номенклатуру сохраняемого листа карты, если район работ состоит из нескольких листов, и имя текстового SXF-файла. По умолчанию имя текстового SXF-файла устанавливается автоматически в соответствии с именами файлов карты, но может быть изменено в элементе «Новый файл» при помощи кнопки выбора имени файла.

В форматах BMP и EMF может быть сохранен любой фрагмент электронной карты любого состава, вида и т.п. В дальнейшем он может быть использован в других приложениях.

Матричные и растровые данные в формате EMF будут сохранены в растровом виде.

Векторные данные могут быть в растровом виде (когда установлен вид карты «Нормальный» в меню «Вид – Вид карты») или в векторном виде (установлен принтерный вид карты).

Сохранение растровой карты в файл формата BMP, TIFF, RSW

Режим предназначен для сохранения выбранного фрагмента карты в файл форматов BMP, TIFF, RSW. Может быть сохранен любой фрагмент электронной карты любого состава, вида и т.п. В дальнейшем файлы BMP, TIFF, RSW могут быть использованы в других приложениях.

При копировании фрагмента документа в файл форматов BMP, TIFF, RSW необходимо указать следующие характеристики сохраняемого изображения:

- масштаб (поле «Масштаб»);
- разрешающую способность (поле «Разрешение»);
- размер элемента в метрах (поле «Размер элемента»);
- количество бит на элемент (поле «Бит на пиксель»);
- тип цветовой модели (RGB, CMYK) – для TIFF и BMP.

§ 5. Общие сведения о редактировании и нанесении объектов на карту в ГИС «Оператор»

Типы редактируемых объектов электронной карты

Все объекты, составляющие электронную карту, по характеру локализации (принципу пространственного описания) делятся на 6 типов:

- площадные (полигоны);
- линейные (линии);
- точечные (растровые знаки);
- подписи (тексты);
- векторные (ориентированные точечные);
- шаблоны (сложные подписи) (рис. 8).

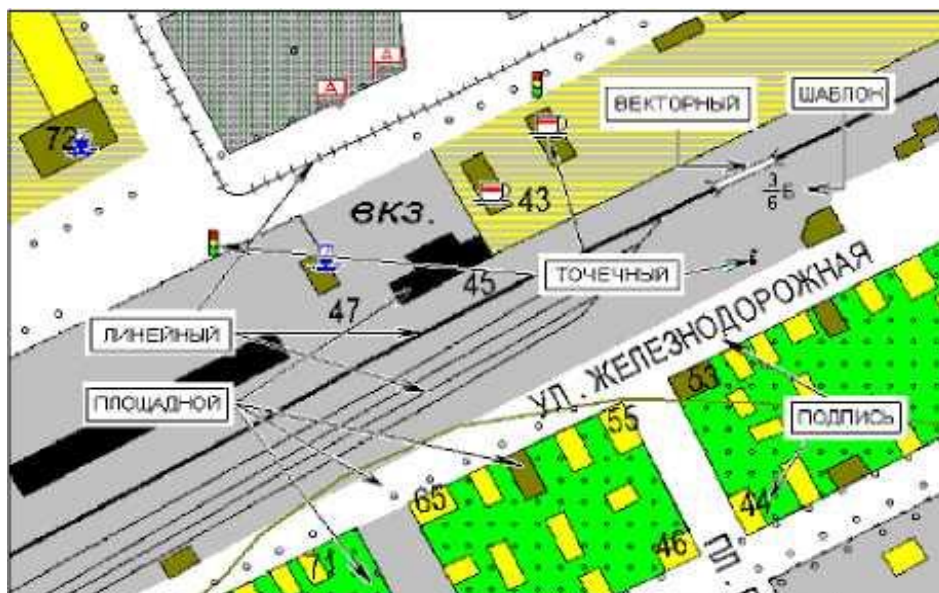


Рис. 8. Локализации объектов

Площадной тип объекта предназначен для описания областей, ограниченных замкнутым контуром. Контур объекта представляет собой полигон (многоугольник). Примерами таких объектов являются территории лесов, озер и населенных пунктов.

Простой площадной объект имеет один контур с числом точек от 4 и более. Например: треугольный замкнутый контур содержит 3 точки с разными координатами, координаты последней точки (4) совпадают с первой, обеспечивая замыкание контура (рис. 9).

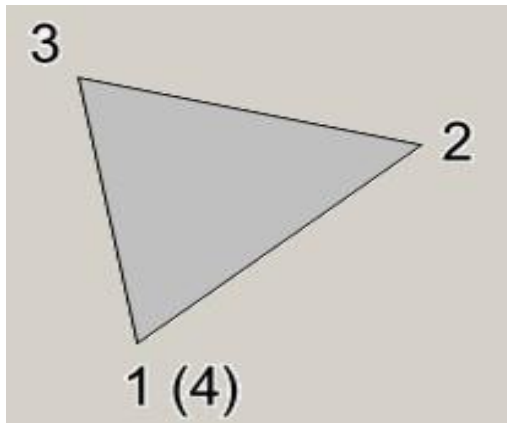


Рис. 9. Простой площадной объект

Более сложные объекты содержат дополнительные замкнутые контуры: внутренние и внешние. Внутренние контуры определяют области, исключаемые из площади первого контура объекта. Примером такого объекта является озеро с островом. В этом случае озеро должно иметь контур основного объекта (озеро) и внутренний контур (остров) (рис. 10).

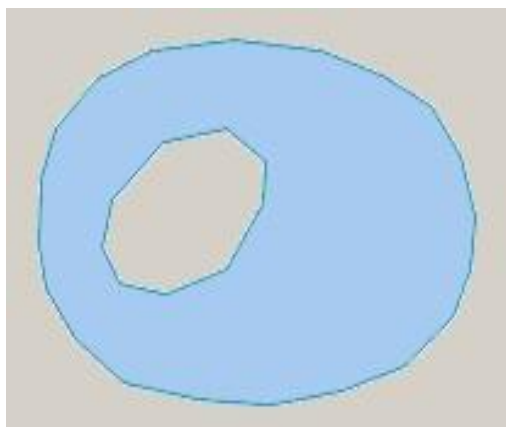


Рис. 10. Площадной объект с внутренним контуром

Внешние контуры определяют области, добавляемые к площади первого контура объекта. Площадные объекты, имеющие внешние контуры, называются мультиполигонами. Примером такого объекта является территория, которая состоит из двух земельных участков, принадлежащих одному владельцу, разделенных участком другого владельца (рис. 11).

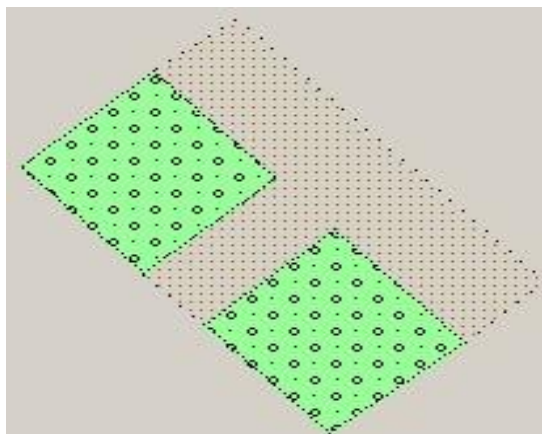


Рис. 11. Мультиполигон (зеленый фруктовый сад)

Линейный тип объекта предназначен для описания объектов, положение которых описывается полилиниями (ломаными линиями). Примерами таких объектов являются дороги, трубопроводы и обрывы земляные. Простой линейный объект имеет один контур с числом точек от 2 и более (рис. 12).

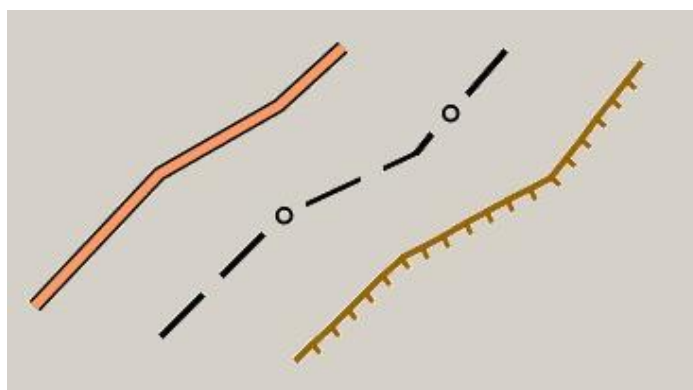


Рис 12. Примеры простых линейных объектов

Более сложные объекты могут содержать дополнительные контуры. Примерами таких объектов являются контуры оформления эстакад, лестниц, схем и таблиц (рис. 13).



Рис 13. Примеры сложных линейных объектов

Точечный тип объекта предназначен для описания объектов, положение которых описывается одной точкой. Примерами таких объектов являются колодцы, маяки и порты (рис. 14).



Рис. 14. Примеры точечных объектов

Тип объекта «Подписи» предназначен для описания текстовых объектов. Текст может содержать одну или более строк. Максимальная длина текстовой записи равна 254 символам в кодировке ANSI или 126 символам в кодировке UNICODE. Положение простых подписей определяется одной или двумя точками. Более сложные объекты содержат дополнительные контуры.

Подпись, содержащая одну точку метрики, всегда располагается горизонтально. Примерами таких объектов являются подписи отметок высот и населенных пунктов (рис. 15).

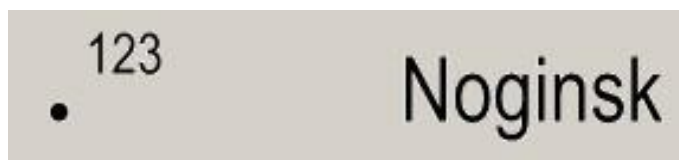


Рис 15. Примеры горизонтальных подписей

Подпись, содержащая две точки метрики, располагается вдоль вектора (от первой точки ко второй). Примерами таких объектов являются подписи улиц, дорог и высот изолиний (рис. 16).

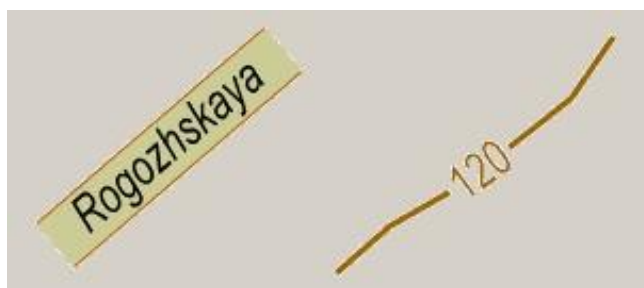


Рис. 16. Примеры наклонных подписей

Многострочные подписи используются при оформлении улиц с длинными названиями (рис. 17).



Рис. 17. Примеры надписей по линейному ориентиру

Подписи, имеющие несколько контуров, содержат несколько текстовых записей. Каждый контур содержит две точки и текст, который располагается вдоль вектора, образуемого точками контура. Примерами таких объектов являются криволинейные подписи рек, повторяющих изгибы рек. Каждый контур такого объекта содержит один символ названия реки (рис. 18).



Рис. 18. Пример криволинейной подписи

Векторный тип объекта предназначен для описания объектов, положение которых описывается двумя точками. Векторный объект располагается вдоль вектора, образуемого точками контура (от первой точки ко второй). Примерами таких объектов являются мосты и указатели направления течений (рис. 19).

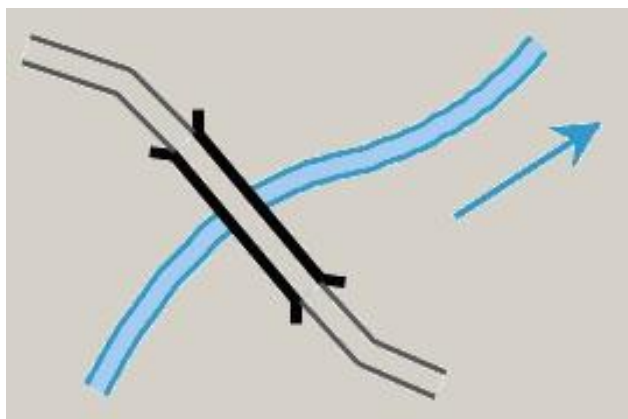


Рис. 19. Примеры векторных объектов
(мост и указатель направления течения)

Тип объекта «Шаблоны» предназначен для описания составных объектов, которые используются для отображения набора нескольких характеристик. Такие объекты могут содержать два или более контура. Контуры могут иметь одну или две точки. Каждому контуру может соответствовать один из видов составного объекта: текст, линия, точечный знак. Составные части шаблона располагаются вдоль векторов, образуемых точками контуров. Примерами таких объектов являются характеристики лесов, мостов и рек (рис. 20).

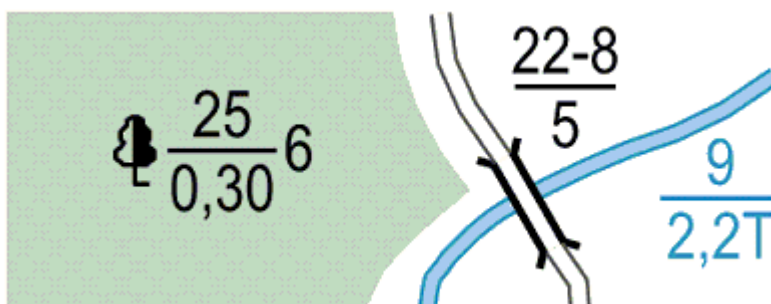


Рис. 20. Примеры шаблонов

Названия объектов предназначены для именования условных знаков. Названия объектов не уникальны. Одно название может соответствовать объектам разного типа. Примерами таких объектов являются строения (площадные, линейные и векторные), реки (площадные, линейные), озера и ямы (площадные и точечные).

Редактирование объектов в ГИС «Оператор»

Все операции редактирования объектов выполняются с выбранным объектом. Для того чтобы отредактировать объект, его необходимо сначала выбрать («Редактор векторной карты»). Одновременно выбранным может быть только один объект. После завершения процесса редактирования, а также после создания нового объекта он остается выбранным. Некоторые операции редактирования выполняются в групповом режиме (например, удаление выделенных) [9, с.214].

Отредактированный объект сохраняется сразу же после завершения его редактирования. Предыдущее состояние объекта тоже сохраняется (автоматически в другом файле). Это сделано для того, чтобы можно было вернуться к предыдущему состоянию объекта (до редактирования). Состояния объектов накапливаются вплоть до осуществления сортировки данных семантики объектов.

Каждый объект классификатора должен иметь описание следующих свойств:

- тип (характер локализации);

- название;
- ключ (уникальный идентификатор);
- классификационный код;
- принадлежность слою;
- внешний вид;
- границы диапазона масштабов видимости;
- свойства масштабирования и направления цифрования (векторизации);
- список допустимых атрибутов (семантических характеристик).

Основные свойства объектов:

- тип объекта;
- название объекта;
- ключ объекта классификатора;
- классификационный код объекта.

Параметры сеанса редактирования сохраняются при завершении работы редактора векторной карты и восстанавливаются при повторном его запуске.

Диалоговое окно «Настройка параметров редактора» содержит закладки, в которых задаются:

- общие параметры;
- параметры автофигур;
- параметры векторизатора;
- состав главной панели;
- горячие клавиши.

Выбор объекта выполняется при нажатии левой кнопки манипулятором типа «мышь» или клавиши Enter, когда курсор находится над изображением электронной карты. Информация о выбранном объекте отображается в диалоговом окне «Выбор объекта». Если в диалоговом окне нажать кнопку «Выбрать», выбранный объект будет зафиксирован и выделен на карте красным цветом. Если в окне диалога активна кнопка «Вперед», это означает, что в указанной точке находятся несколько объектов. Первым будет представлен объект, расположенный выше других. Нажатием кнопки «Вперед» (или «Назад») можно произвести последовательный перебор расположенных в указанной точке объектов.

После этого объект может редактироваться, для него могут выполняться расчетные операции и операции с внешней базой данных. В случае, если к моменту выбора объекта активизирован какой-либо режим основной панели или дополнительных панелей задач, то диалоговое окно «Выбор объекта» не появляется, а первый найденный в указанной точке объект начинает мигать. В заголовке окна карты появляется краткая справочная информация об этом объекте.

Для перехода к следующему объекту в той же точке необходимо повторно нажать левую кнопку манипулятора типа «мышь» или клавишу Enter. Для подтверждения выбора объекта необходимо выполнить двойное нажатие левой кнопки, или, нажав левую кнопку, нажать и правую кнопку манипулятора типа «мышь», или, нажав клавишу Ctrl, нажать левую кнопку манипулятора типа «мышь» или клавишу Enter. Во время мигания объекта (при необходимости) можно перейти к диалоговому окну «Выбор объекта», если нажать пробел.

Для быстрого выбора объекта необходимо нажать кнопку Ctrl на клавиатуре, а затем левую кнопку манипулятора типа «мышь». Объект будет выделен без вызова диалогового окна.

Отмена выбора объекта выполняется следующими способами:

- при выборе нового объекта;
- нажатием кнопки «Отказ» в диалоговом окне «Выбор объекта»;
- нажатием клавиши Ctrl и правой кнопки манипулятора типа «мышь»;

– всплывающим меню, вызываемом с помощью правой кнопки манипулятора типа «мышь».

Выбор участка объекта выполняется путем указания двух (для линейного незамкнутого объекта) или трех точек метрики (для замкнутого объекта) с помощью курсора при нажатии левой кнопки манипулятора типа «мышь». Выбор участка объекта может выполняться для редактирования или выполнения расчетных операций, когда в строке сообщений указано: «Выберите участок объекта».

Завершение выполняемой операции обеспечивается путем нажатия на клавиатуре клавиш Ctrl и Enter, комбинации Ctrl и левой кнопки манипулятора типа «мышь», одновременного нажатия левой и правой кнопок манипулятора типа «мышь», а также двойного нажатия левой кнопки. Некоторые операции могут завершаться при выборе в соответствующем диалоговом окне кнопки «Да». Если завершать создание объекта двойным нажатием левой кнопки, будет создана еще одна точка в метрике объекта. В иных случаях последней будет точка, созданная предыдущим нажатием левой кнопки или клавиши Enter.

Отмена выполняемой операции производится следующими способами:

- повторным нажатием на кнопку в соответствующей панели инструментов;
- выбором другой операции;
- при закрытии соответствующей задачи в меню «Задачи»;
- при нажатии клавиши Ctrl и правой кнопки манипулятора типа «мышь» (если в текущий момент выбран объект, то сначала выполняется отмена выбора объекта, а при повторном нажатии комбинации – отмена операции);
- посредством всплывающего меню, вызываемого с помощью правой кнопки манипулятора типа «мышь».

Режим отмены действий редактирования объектов отменяет последнюю произведенную на карте операцию создания, редактирования или удаления. Отмена операций производится последовательно, начиная с последней (нельзя отменить предпоследнюю операцию, не отменив последнюю). Информация о произведенных на карте операциях редактирования хранится в журнале транзакций, поэтому отмена последней операции возможна и после выхода и повторного запуска системы. Отмена операций возможна до выполнения сортировки листа. Процесс редактирования карты, в результате которого изменяются сразу несколько объектов (сводка, «сшивка», операции над выделенными объектами), является одной операцией. Поэтому в результате ее отмены будут восстановлены все объекты, подвергшиеся редактированию в процессе выполнения этой операции (рис. 21).

Для активации редактора векторной карты необходимо выбрать пункт «Редактор карты» в меню «Задачи». Редактор векторной карты предназначен для создания и редактирования векторных электронных карт. Редактор векторной карты используется с помощью панели управления, размещаемой в меню «Задачи» (рис. 22).

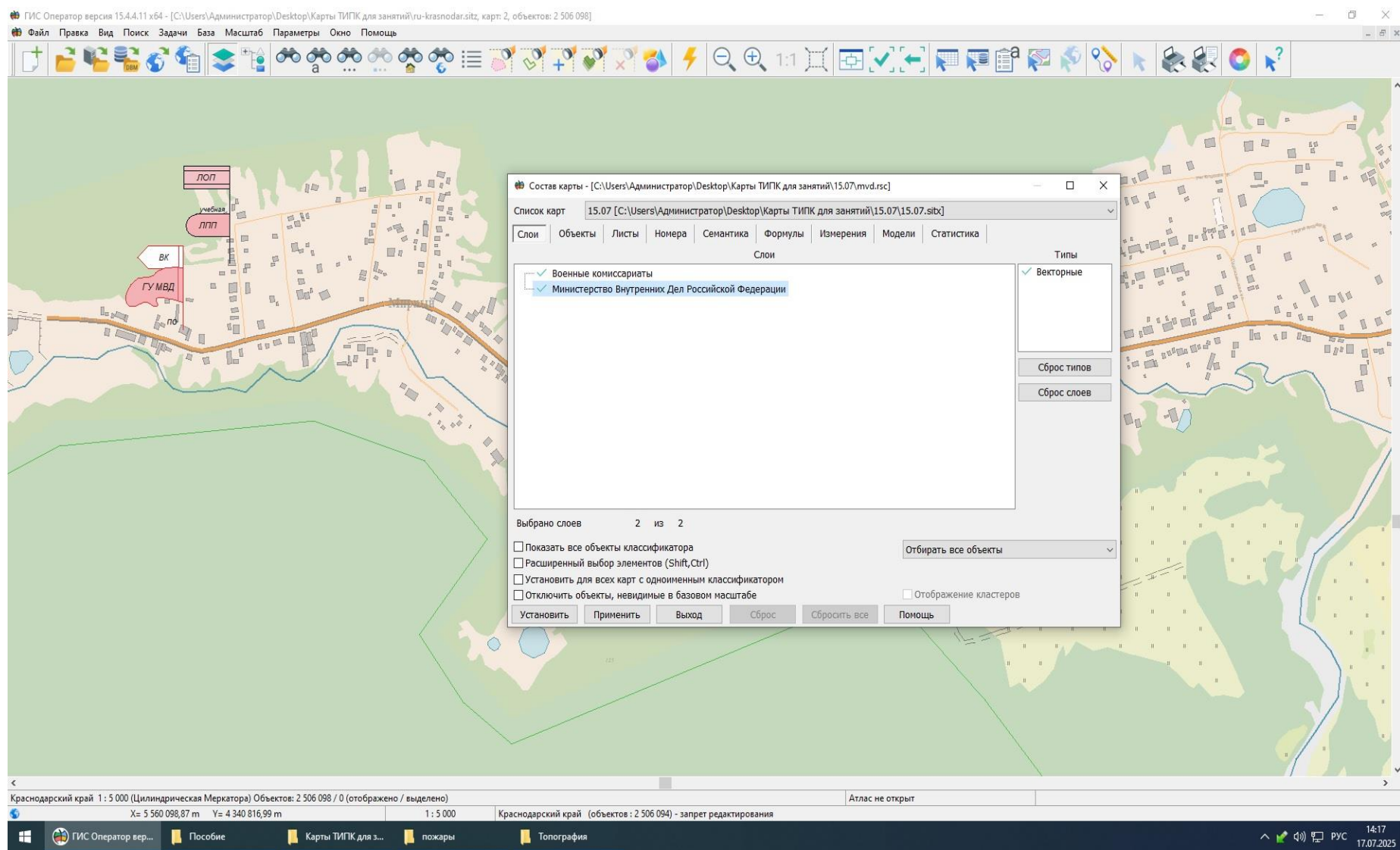


Рис. 21. Создание района работ

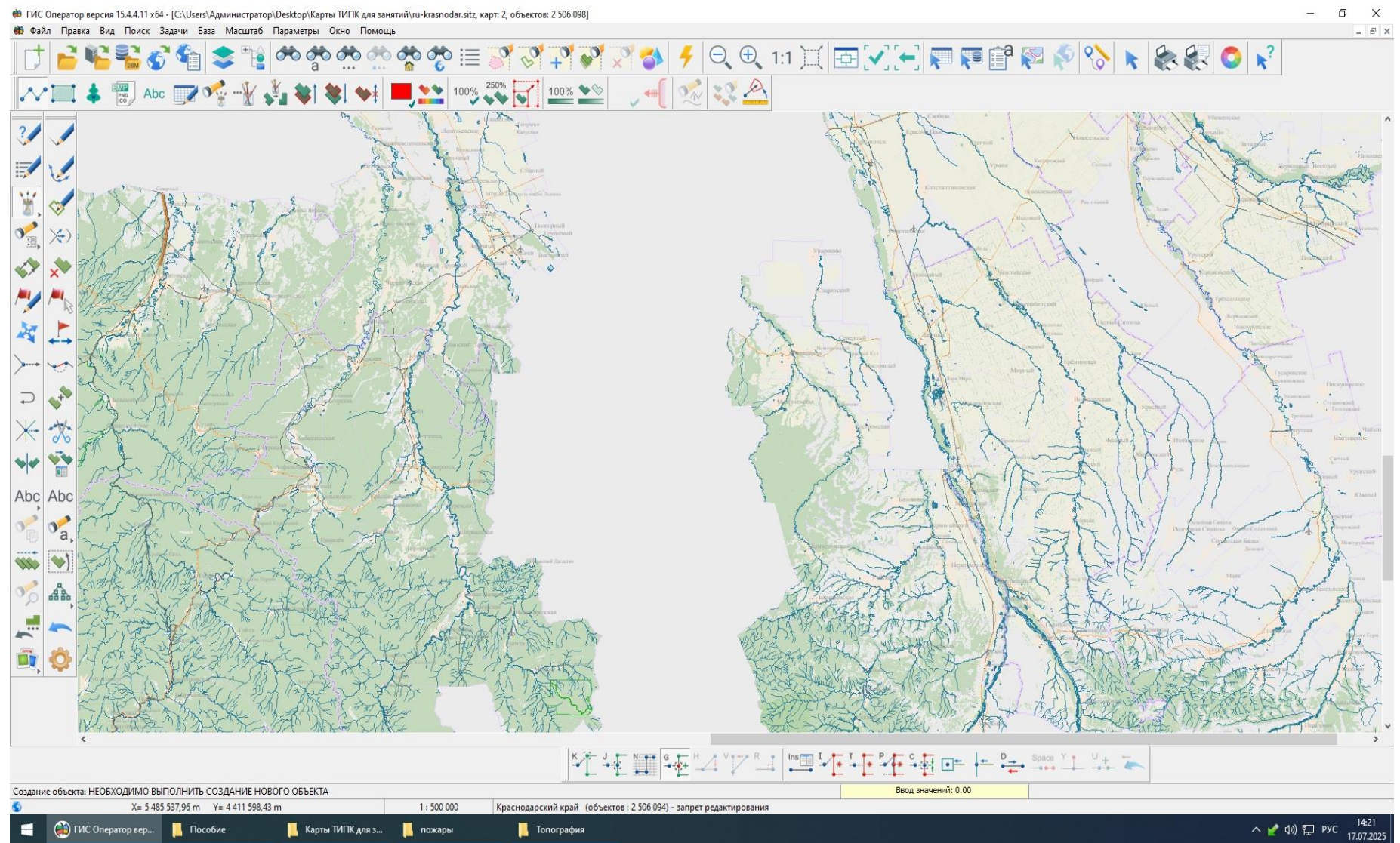


Рис. 22. Панель редактора (профессиональный вид)

Панель управления редактором векторной карты может иметь стандартный или профессиональный вид. Стандартная панель редактора векторной карты включает в себя минимальный набор режимов создания и редактирования объектов электронной карты. Профессиональная панель редактора карты представляет собой расширенный вариант стандартной панели и включает в себя ряд режимов, обеспечивающих дополнительный сервис по созданию электронных карт «с нуля». Панель управления «Редактор векторной карты» представляет собой набор клавиш, каждая из которых соответствует определенному режиму редактирования.

В профессиональной панели присутствуют клавиши, соответствующие целым группам режимов создания и редактирования объектов электронной карты. Выбор такой клавиши приводит к появлению дополнительной панели редактора карты, содержащей набор клавиш, соответствующих определенным функциям редактора.

Вызов функции редактирования осуществляется путем нажатия соответствующей клавиши. Назначение клавиш комментируется в строке сообщений при нахождении курсора над соответствующей клавишей.

После завершения выполняемой операции (окончания редактирования объекта) производится сохранение введенных данных в соответствующем файле. В процессе создания и редактирования доступны все средства управления изображением (цвет, масштаб, состав объектов, фон карты и т.д. могут быть изменены в любой момент с целью обработки объекта).

Все операции редактирования объектов выполняются с выбранным объектом. Для того чтобы отредактировать объект, его необходимо сначала выбрать («Редактор векторной карты»). Одновременно выбранным может быть только один объект.

После завершения процесса редактирования объект остается выбранным, поэтому, если необходимо отредактировать тот же объект, но уже в другом режиме, можно выбирать этот режим и продолжать редактирование. Перед тем как запустить на выполнение такой режим, следует выделить (не путайте с выбором объекта) группу объектов с необходимыми свойствами с помощью меню «Поиск» (рис. 23).

Диалоговое окно «Поиск объекта» используется в системе ГИС «Оператор» для установки параметров поиска объектов карты. Поиск (выделение) объектов карты выполняется в пределах активного документа (окна) карты.

Состав документа электронной карты (перечень карт) содержится в «Списке карт» окна «Поиск объекта». Видимая часть «Списка карт» содержит имя текущей (выбранной) карты.

Параметры поиска объектов электронной карты включают обобщающие флажки поиска по картам и критерии отбора объектов для каждой карты документа. Обобщающие флажки поиска относятся ко всем картам документа. Они устанавливают границы поиска объектов по картам и видимости объектов электронной карты в окне документа. При включенной кнопке «Только видимые» в поиске учитываются только отображаемые в окне карты объекта.

При включенной кнопке «Поиск» по всем картам поиск выполняется в пределах всех карт документа в соответствии с параметрами поиска каждой карты. В противном случае в поиске участвуют только объекты текущей карты (выбранной) в «Списке карт».

Критерии поиска объектов (фильтр) карты включают:

- слои карты и типы объектов;
- виды объектов;
- список номенклатурных листов;
- диапазон номеров объектов;
- семантические характеристики объектов;
- пространственные характеристики объектов.

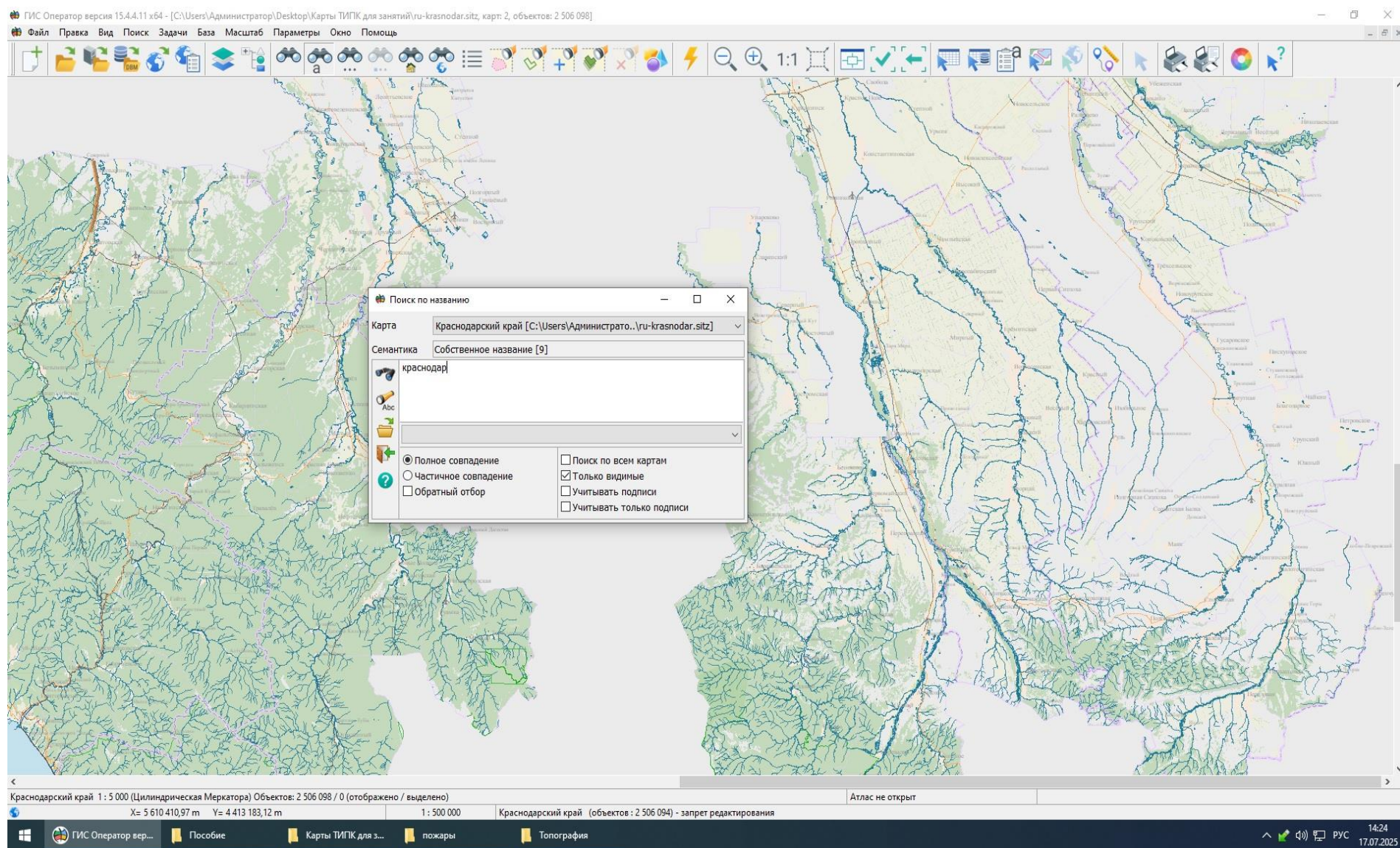


Рис. 23. Поиск объектов на карте

Фильтр объектов карты отображается и устанавливается на закладках окна «Поиск объекта». Содержимое закладок обновляется при смене текущей карты в «Списке карт». Полный состав слоев карты, типов объектов, видов объектов, семантических характеристик и их значений определяется установленным для данной карты «Классификатором ресурсов карты» [10, с.5].

Для того чтобы задать перечень слоев и типов объектов для поиска, необходимо активировать закладку «Слой» диалогового окна «Поиск объекта» и установить (сбросить) подсветку строк в списке слоев и в списке типов объектов. Для выбора видов объектов нужно выбрать закладку «Объекты» диалогового окна «Поиск объекта» и установить (сбросить) подсветку строк в списке объектов карты.

Параметры отбора графических объектов устанавливают порядок поиска объектов, не имеющих описания в классификаторе карты. Возможные варианты отбора графических объектов перечислены в списке:

- отбирать все объекты (в поиске участвуют все имеющиеся на карте объекты);
- отбирать только графические объекты (в поиске участвуют только графические объекты);
- не отбирать графические объекты (графические объекты не проверяются).

Для редактирования значения семантической характеристики нужно дважды нажать манипулятором типа «мышь» в колонке «Значение». Если для выбранной семантики в RSC-файле не установлен классификатор значений семантической характеристики, то требуемое значение вводится непосредственно в третьей колонке таблицы. Конец редактирования завершается нажатием клавиши Enter. В противном случае значение выбирается из списка возможных значений классификатора.

Для редактирования условия отбора нужно выполнить двойное нажатие манипулятором типа «мышь» в колонке «Условие» таблицы характеристик закладки «Семантика», а затем выбрать требуемые условия из списка возможных условий. Знаки в списке условий означают:

- != значение семантической характеристики не равно заданному;
- * допустимо любое значение данной характеристики;
- < значение семантической характеристики меньше заданного;
- <= значение семантической характеристики не больше заданного;
- = значение семантической характеристики равно заданному;
- > значение семантической характеристики больше заданного;
- >= значение семантической характеристики не меньше заданного;
- x для данной характеристики любое значение запрещено.

При установке критериев поиска объектов по семантическим характеристикам могут быть использованы средства объединения отдельных семантик в группы с единым условием отбора – «ВСЕ (И) или ХОТЯ БЫ ОДНО (ИЛИ)». Это позволяет устанавливать различные варианты параметров поиска объектов как внутри группы семантик, так и между подготовленными пользователем наборами характеристик. Для составления групп необходимо выделить семантики (Shift или Ctrl и левая кнопка манипулятора типа «мышь»), а затем воспользоваться всплывающим по правой кнопке меню. Пункты меню обеспечивают создание и разрушение групп семантик.

Для установки параметров поиска объектов карты по их пространственным характеристикам (измерениям) следует активировать закладку «Измерения» диалогового окна «Поиск объекта» и включить кнопку «Отдельные измерения». В таблицу измерений необходимо внести вид измерения (длина, периметр, площадь), его значение и операцию отношения (условие), например длина (м) > 150.

Может быть задано как единственное значение измерения объекта, так и диапазон значений, в пределах которого находится заданная пространственная характеристика объектов карты:

1000 <= площадь (кв. м) <= 5000.

В последнем случае для записи двойного неравенства используются две строки таблицы измерений: первая строка соответствует левой части неравенства, вторая – правой.

Данные критерии учитываются при поиске только линейных и площадных объектов.

Запоминание выполненных установок производится по нажатию кнопки «Найти окна – Поиск объекта».

В окне «Поиск объекта» имеется средство создания нескольких моделей (вариантов) поиска объектов. Для того чтобы им воспользоваться, необходимо выполнить установку критериев поиска объектов описанным выше способом, активировать закладку «Модели», ввести имя модели и нажать кнопку «Создать». Созданная модель заносится в список моделей поиска. Выбирая из списка ту или иную модель, можно устанавливать соответствующий ей вид поиска объектов. Список моделей поиска не может содержать более 256 моделей.

Прикладная задача «Нанесение разграфки».

Нанесение разграфки производится на открытую электронную карту. Разграфка формируется на район, объект или всю карту. В качестве объекта используется файл паспорта карты, в качестве классификатора – библиотека условных знаков (входит в инсталляцию программы ГИС «Оператор» 15-й версии) (рис. 24).

Обязательным условием разграфки является указание масштаба, необязательным элементом – подпись номенклатурных листов состава карты (рис. 25).

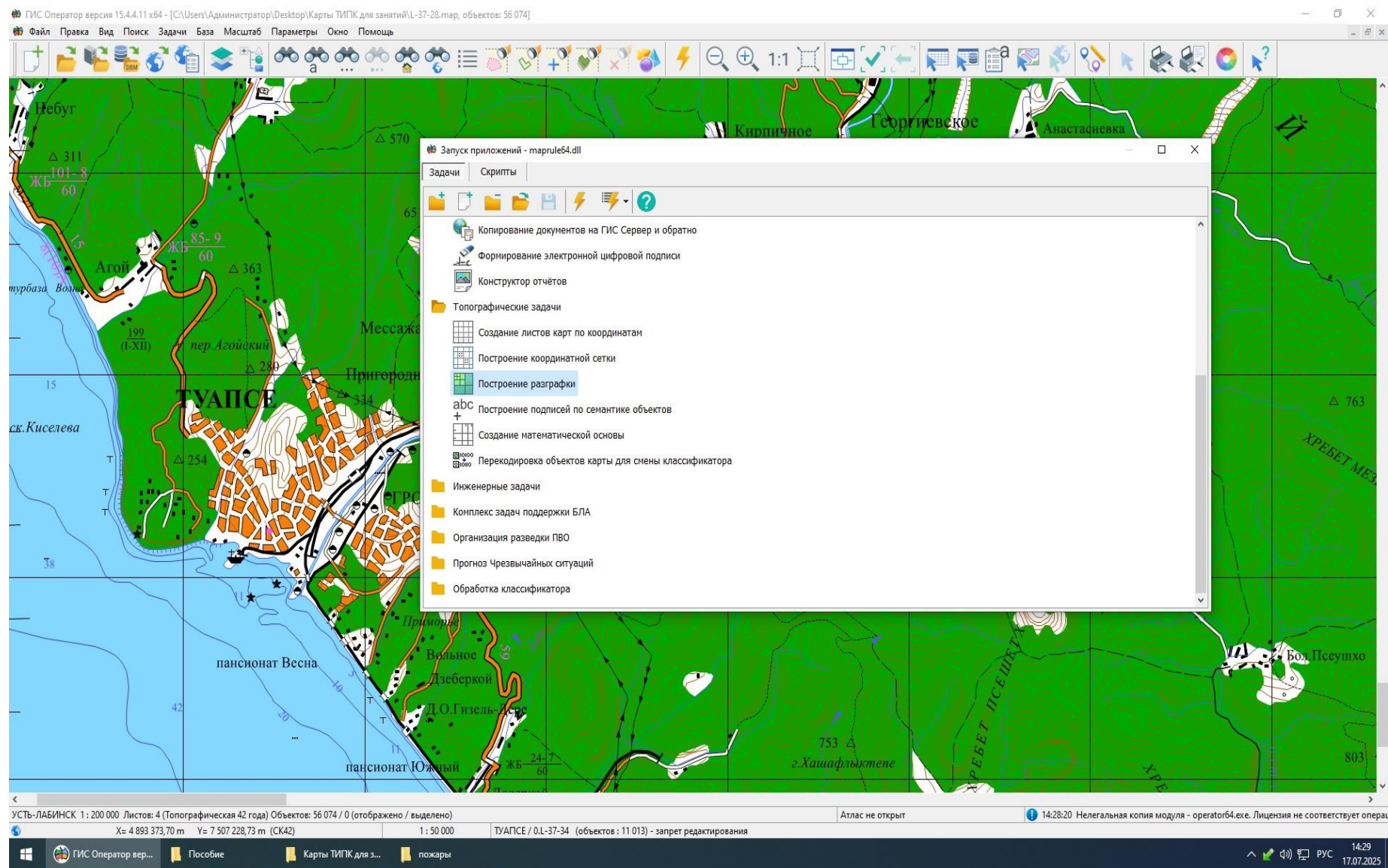


Рис. 24. Активация прикладной задачи «Построение разграфки карты»

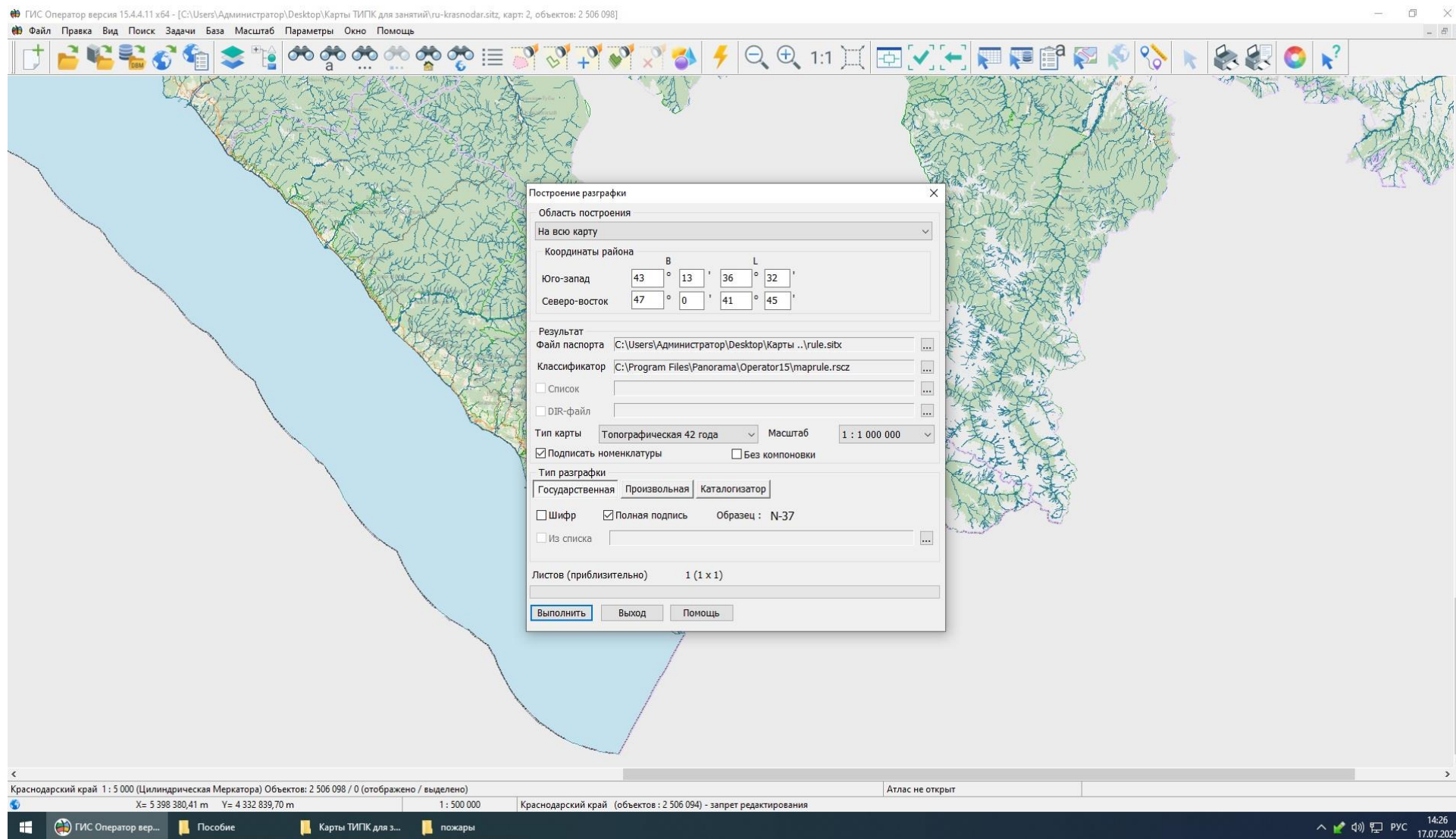


Рис. 25. Построение разграфки карты

§ 6. Выполнение расчетов в ГИС «Оператор»

Система выполнения расчетов в ГИС «Оператор»

ГИС «Оператор» позволяет решать различного рода статистические и расчетные задачи, выполнять оверлейные операции с использованием данных, полученных с электронной карты, представленной в виде векторной, растровой или матричной электронной карты, а также в виде совокупности перечисленных данных [11, с.72].

Для этой цели в ГИС «Оператор» существует встроенная система выполнения расчетов с использованием электронной карты, которая активируется при выборе пункта «Расчеты по карте» в меню «Задачи».

«Система выполнения расчетов» управляется с помощью панели. В процессе выполнения расчетов доступны все средства управления изображением (цвет, масштаб, состав объектов, фон карты и т.д. могут быть изменены в соответствии с поставленными задачами).

Главная панель расчетов по карте включает в себя набор кнопок-пиктограмм, каждая из которых соответствует отдельному режиму или целой группе режимов выполнения расчетов.

Прикладная задача «Граф дорог»

Для создания, редактирования, решения поисковых задач, организации маршрутов движения служебного транспорта в ГИС «Оператор» используется прикладная задача «Граф дорог».

Задача «Граф дорог» является составной частью ГИС «Оператор». Прикладная задача предназначена для создания, редактирования и решения поисковых задач на основе топографической карты.

«Граф дорог» – это цифровая векторная карта, состоящая из связанных между собой дуг и узлов, местоположение и свойства которых описывают маршруты и организацию движения наземного транспорта.

«Граф дорог» создается по выбранным на исходной карте объектам дорожной сети. При построении графа в создаваемые дуги и узлы записывается информация о связности сети и атрибуты для решения поисковых задач.

Средства редактирования прикладной задачи «Граф дорог» предназначены для ручного исправления и трассировки линейных координат, уточнения направления движения на перекрестках и формирования запретов поворотов.

По результатам построенной векторной карты решаются следующие поисковые задачи:

1. Поиск оптимального пути между двумя точками. Может выполняться как по всем дорогам, так и по дорогам, отфильтрованным по типу дороги или значению семантики. Критерием оптимальности может быть длина маршрута либо время его прохождения. При нахождении минимального пути имеется возможность исключения выделенных дуг (например, аварийных участков).

2. Поиск оптимального тура по нескольким узлам. В поиске минимального пути определяется оптимальный порядок обхода выбранных узлов. Обход узлов может заканчиваться в первом или последнем выбранном узле. Параметры построения маршрута устанавливаются аналогично параметрам поиска маршрута по двум точкам. Узлы могут выбираться интерактивно на карте графа либо загружаться из текстового файла с собственными названиями узлов.

3. Построение графа удаленности. Выделение на карте дуг, которые находятся на заданном расстоянии от выбранного узла.

Особенности цифрового описания прикладной задачи «Граф дорог».

Семантика дуг и узлов

«Граф дорог» создается в виде отдельной векторной карты. При создании карты используется классификатор road25.rsc или классификатор, созданный на его основе.

Направление цифрования двусторонних дуг произвольное. Направление цифрования односторонних дуг должно совпадать с разрешенным направлением движения по дуге.

В дугах всегда присутствуют две обязательные семантики («Номер начального узла», «Номер конечного узла»), обеспечивающие связь ребра с соседними узлами. В узлах связь с дугами записана в семантике «Номер дуги». Этих семантик в каждом узле записано столько, сколько дуг граничит с узлом (рис. 26).

При построении графа определяется расположение не связанных между собой сетей, и эти данные используются для быстрого определения возможности построения маршрута. Принадлежность дуги или узла определенной сети записывается в семантику «Номер сети».

В дугах также могут быть занесены следующие семантики, влияющие на решение задач по поиску маршрута:

- запрет поворота из начала дуги (номер дуги, на которую запрещен поворот из начала дуги);
- запрет поворота из конца дуги;
- запрет разворота (1 – в начале дуги, 2 – в конце, 3 – в начале и в конце);
- максимальная скорость (влияет на расчет маршрута по времени);
- максимальная скорость обратная (только для двусторонних дуг);
- тип дороги (обязательная семантика) – позволяет при построении маршрута фильтровать дороги по типу.

Сохранение связи с объектами исходной карты.

Необходимость найти исходный объект, из которого была создана дуга, возникает при заполнении списка названий дорог, по которым проходит найденный маршрут. Для того чтобы сохранить эту связь, необходимо при построении графа включить режим «Сохранять связь с объектами исходной карты».

Связь с исходным объектом осуществляется следующим образом:

- на карте графа на каждый лист карт, по которым построена карта графа, создается объект «Рамка исходной карты», в семантику «Номенклатура листа» которого записана номенклатура исходного листа (этот объект виден на карте графа только в контурном виде);
- в семантику «Ссылка на рамку исходной карты» всех дуг записывается ключ объекта «Рамка исходной карты». В семантике графического объекта «Рамка исходной карты» находится номенклатура листа исходной карты, на котором располагается главная дорога;
- в семантику «Идентификатор объекта карты» записывается ключ главной дороги, из которой получена дуга.

Такой подход позволяет хранить минимум информации в дугах и узлах для поиска главных дорог (для дуг) или основных точек (для узлов).

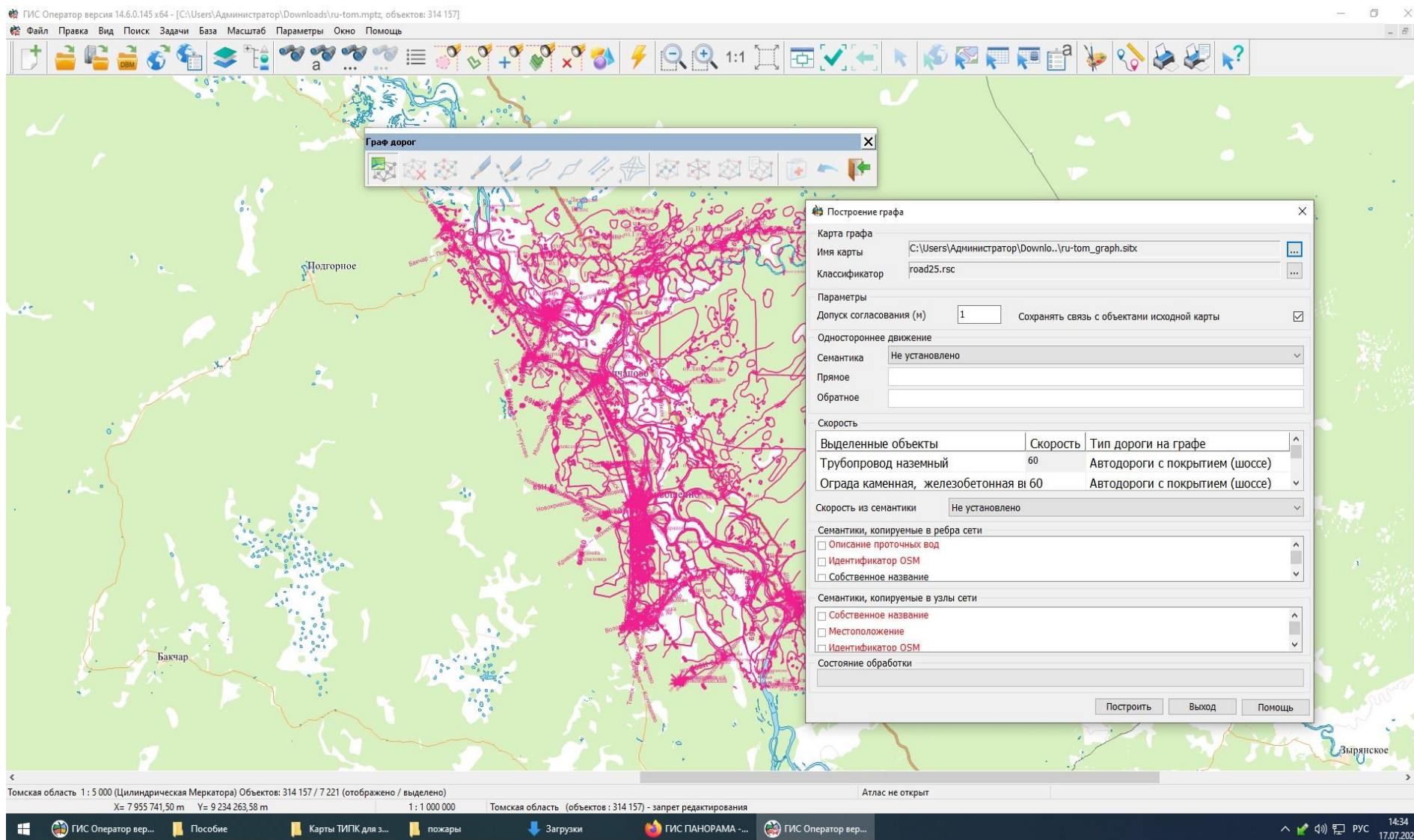


Рис. 26. Пример построения «Графа дорог» на основе сетки

Поиск объекта, из которого создана дуга, выполняется следующим образом. Из семантики дуги «Ссылка на рамку исходной карты» считывается ключ объекта «Рамка исходной карты», существующего вместе с дугой на карте графа. Затем из объекта «Рамка исходной карты» используется номенклатура листа, на котором располагалась дорога, из которой создано ребро. По номенклатуре находится исходная карта среди карт, открытых вместе с картой графа. На этой карте дорога определяется по ключу, записанному в семантику дуги «Идентификатор объекта карты».

По умолчанию режим «Сохранять связь с объектами исходной карты» включен. В этом случае таблица статистики маршрута будет заполнена собственными названиями дорог, по которым проходит маршрут.

Если режим «Сохранять связь с объектами исходной карты» выключен, то таблица будет заполнена названиями типов дорог, по которым проходит маршрут. Тип дороги всегда записывается в семантику дуг при построении графа. Связь между типом объектов, по которым строилась карта графа, и типом дороги, записываемым в семантику дуг, устанавливается в диалоговом окне прикладной задачи «Построение графа дорог».

Примеры расчетов в ГИС «Оператор»

Определение площади многоугольника используется при проведении блокирования оцепления района и вытеснения противника из данного района. Построение многоугольника производится путем выбора опорных точек нажатием левой клавиши манипулятора типа «мышь». Между двумя последовательно выбранными точками проводится прямая. Многоугольник всегда остается замкнутым. Используя режим редактора «Сохранение условного объекта», для проведенной линии можно выбрать классификационный код (условный знак) и записать как объект карты. После двойного нажатия левой кнопки манипулятора типа «мышь» построение многоугольника считается законченным, его окончательная длина выводится в окно результатов.

Для отмены начатого процесса «Построение графического объекта “многоугольник”» следует нажать комбинацию клавиш Ctrl с одновременным нажатием правой кнопки манипулятора типа «мышь».

Определение площади объекта используется с целью установления количества необходимых для работы в определенном районе сил и средств. Посредством данного режима обрабатываются только площадные объекты. После выбора объекта в окно результатов выводится его площадь без учета площади подобъектов (т.е. вычитается площадь участков, лежащих внутри объекта и не принадлежащих ему). На картах, масштаб которых больше 1:10 000 и имеется поддержка геодезических координат, вычисление площади, длины сторон и периметра выполняется с учетом проекции карты. Для этого координаты объекта пересчитываются в систему «Тип карты 42 года»¹ к осевому меридиану ближайшей к объекту зоны. Такой подход позволяет компенсировать геометрические искажения размеров объекта, вносимые проекцией карты. При переносе объекта на другие карты с другими параметрами проекций результаты вычислений сохраняются. Однако при соединении нескольких объектов суммарная площадь может отличаться от площади соединенного объекта, если исходные объекты располагались в разных зонах. При этом погрешность может измеряться в процентах от общей площади, а без учета проекции рассчитанные значения могут отличаться от реальных значительно (например, на северных широтах проекции Меркатора).

Диалоговое окно «Расчет координат» предназначен для пересчета координат. Прямоугольные координаты (ХУН) рассчитываются в системе 1942 года (эллипсоид

¹ Далее – система 1942 года.

Красовского) в проекции Гаусса-Крюгера, в системе WGS 84 (общеземной эллипсоид WGS 84) в проекции UTM и системе координат карты (эллипсоид и проекция согласно паспорту карты).

Геодезические координаты (BLH) считаются в системе 1942 года, в системе WGS 84 и ПЗ-90 (общеземной эллипсоид ПЗ-90). Для геодезических координат предусмотрены следующие форматы отображения:

- радианы;
- градусы;
- градусы, минуты, секунды;
- градусы, минуты, секунды, полушарие.

Первоначальные значения координат в окнах диалога – это координаты текущей точки на карте. После ввода данных в любое окно диалога и нажатия на кнопку «Обновить» происходит пересчет координат во всех системах. Кнопка «Показать текущую точку» служит для отображения значений координат текущей точки при изменении ее положения на карте. Кнопка «Показать» предназначена для перерисовки карты, если введены новые значения координат точки.

Для пересчета ортометрической высоты относительно геоида (MSL – средний уровень мирового океана) к геодезической высоте относительно поверхности эллипсоида WGS 84 и обратно применяются матрицы формата MTW, содержащие модель геоида EGM2008. Для получения геодезической высоты к ортометрической высоте прибавляется поправка, получаемая из матрицы EGM по координатам точки с учетом интерполяции значения по ближайшим элементам матрицы. Значения поправок из матрицы EGM с шагом в 1 минуту отличаются от поправок из матрицы EGM с шагом в 2,5 минуты в среднем на 30-60 см при использовании алгоритмов интерполяции. Диапазон значений поправок составляет примерно от -107 метров до +86 метров.

Значение ортометрической высоты не зависит от системы координат, параметров проекции и других свойств картографического изображения. Значение геодезической высоты зависит от параметров эллипсоида, относительно которого она измеряется (WGS 84, ПЗ-90.11, системой Красовского, системой 1942 года). Для перехода от ортометрической высоты к геодезической высоте ПЗ-90.11 выполняется пересчет к геодезической высоте WGS 84 по модели EGM2008, а затем пересчет с учетом параметров ГОСТ 32457-2017¹ к ПЗ-90.11.

Нормальная высота (например, высота в Балтийской системе высот относительно квазигеоида) отличается от ортометрической высоты от десятков сантиметров на равнинных участках до нескольких метров на горных участках. Для практических вычислений вместо нормальной высоты может применяться ортометрическая высота.

Название матрицы EGM, применяемой для расчета высот, указано в заголовке диалогового окна. В инсталляцию ГИС «Оператор» входит матрица с шагом в 2,5 минуты. Более точную матрицу можно скачать на сайте https://gisinfo.ru/price/price_map.htm и заменить в папке с установленной ГИС «Оператор».

Гравитационная модель Земли (EGM2008) – это геопотенциальная модель, состоящая из коэффициентов сферических гармоник, опубликованных Управлением геомастики Национального агентства геопространственной разведки (NGA). NGA предоставляет модель в двух форматах: в растровом (матричном) изображении, хранящем высоту геоида относительно поверхности эллипсоида WGS 84 по каждой координате при заданном разрешении, или в формате, предоставляющем числовые параметры – коэффициенты, – определяющие модель.

Построение зоны вокруг выделенных объектов карты.

¹ ГОСТ 32457-2017. Глобальная навигационная спутниковая система. Система координат. Методы преобразований координат определяемых точек. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

Данный режим позволяет построить зону вокруг выделенных объектов и записать как объект в главную или пользовательскую карту. В задаче обрабатываются линейные, площадные, точечные и векторные объекты.

Для этого необходимо:

- 1) с помощью диалогового окна «Поиск/Выделение объектов» карты установить перечень обрабатываемых объектов на главной карте или пользовательской карте и нажать кнопку режима;
- 2) ввести радиус зоны в метрах или выбрать числовую семантику, допустимую для выделенных объектов;
- 3) для записи объектов зоны выбрать существующую карту или создать новую.
- 4) Результатом работ является:
- 5) создание новой пользовательской карты;
- 6) в файл ресурсов новой карты добавлен слой «Объекты пользователя»;
- 7) в данном слое созданы объекты «Зона вокруг объектов» с обязательной семантикой «Радиус зоны».

При построении зоны по указанной семантике ширина зоны будет соответствовать числовому значению семантики для каждого объекта, а в семантику нового объекта – «Радиус зоны» записывается максимальное значение ширины зоны.

Для построения зоны вокруг векторных объектов нужно указать способ обработки данного типа объектов – как линейных или как точечных.

Вышеперечисленные расчеты рассмотрены для примера. ГИС «Оператор» позволяет получить статистическую справку об объектах на карте, справку об объекте местности, осуществить построение локсодромии, ортодромии, произвести вычисление и построение объектов по матрице высот [12, с.190].

§ 7. Работа с картой оперативной обстановки в ГИС «Оператор»

Создание карты оперативной обстановки

Разработка графического документа осуществляется посредством имеющегося доступа к сети «Интернет», в частности к сайту ГИС «Панорама». На цифровом носителе следует создать папку с названием карты региона, в котором находится территориальный орган МВД России. С целью этого необходимо скопировать в созданную папку файл карты, ранее загруженный с сайта ГИС «Панорама» (URL: <https://gisinfo.ru>).

Файлы, расположенные на сайте, имеют формат *.mptz. Данный архив не предполагает редактирование данного файла пользователем.

Вначале необходимо установить ГИС «Оператор» путем запуска программы Setup.exe и настроить параметры лицензии. Затем, используя интерфейс программы ГИС «Оператор», открыть карту в формате *.mptz. При этом следует знать, что в каталоге будет создаваться полный спектр дополнительной технической информации, необходимый для функционирования системы. Для дальнейшей работы потребуется дисковое пространство объемом 300 Мб (рис. 27).

Поскольку формат *.mptz не предполагает редактирования, необходимо создать технический прозрачный слой. Создается слой оперативной обстановки с последующим использованием интерфейса программы ГИС «Оператор», вкладка «Файл – Добавить – Новую Карту». В данном случае карта будет представлять прозрачный технический слой, расположенный сверху карты-подложки. Для отображения предметов на карте (в частности, для использования и отображения масштабируемых и внемасштабных предметов) следует подключить соответствующий классификатор топографической электронной карты (рис. 28).

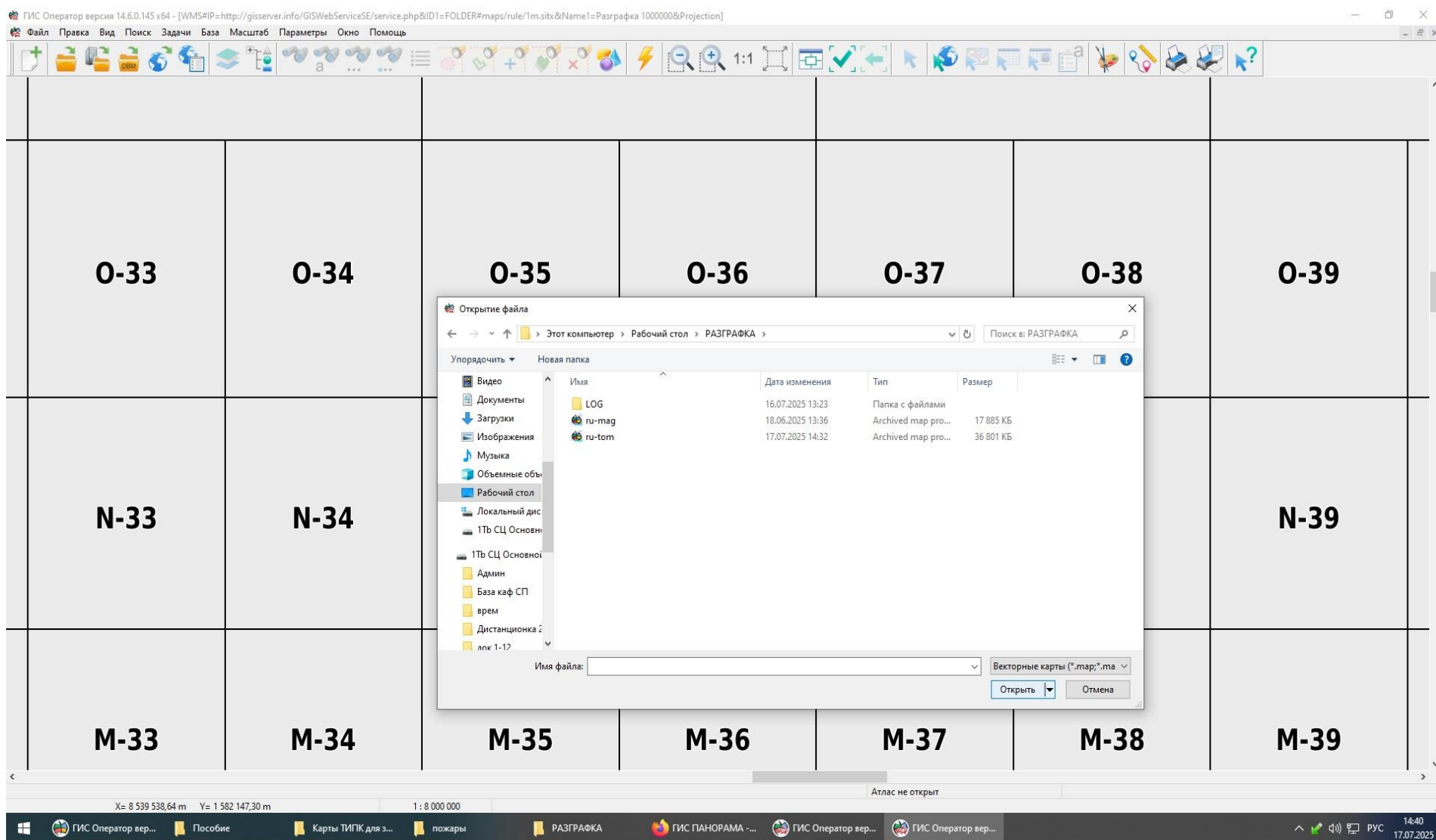


Рис. 27. Открытие файла с картой региона, в котором расположен территориальный орган внутренних дел

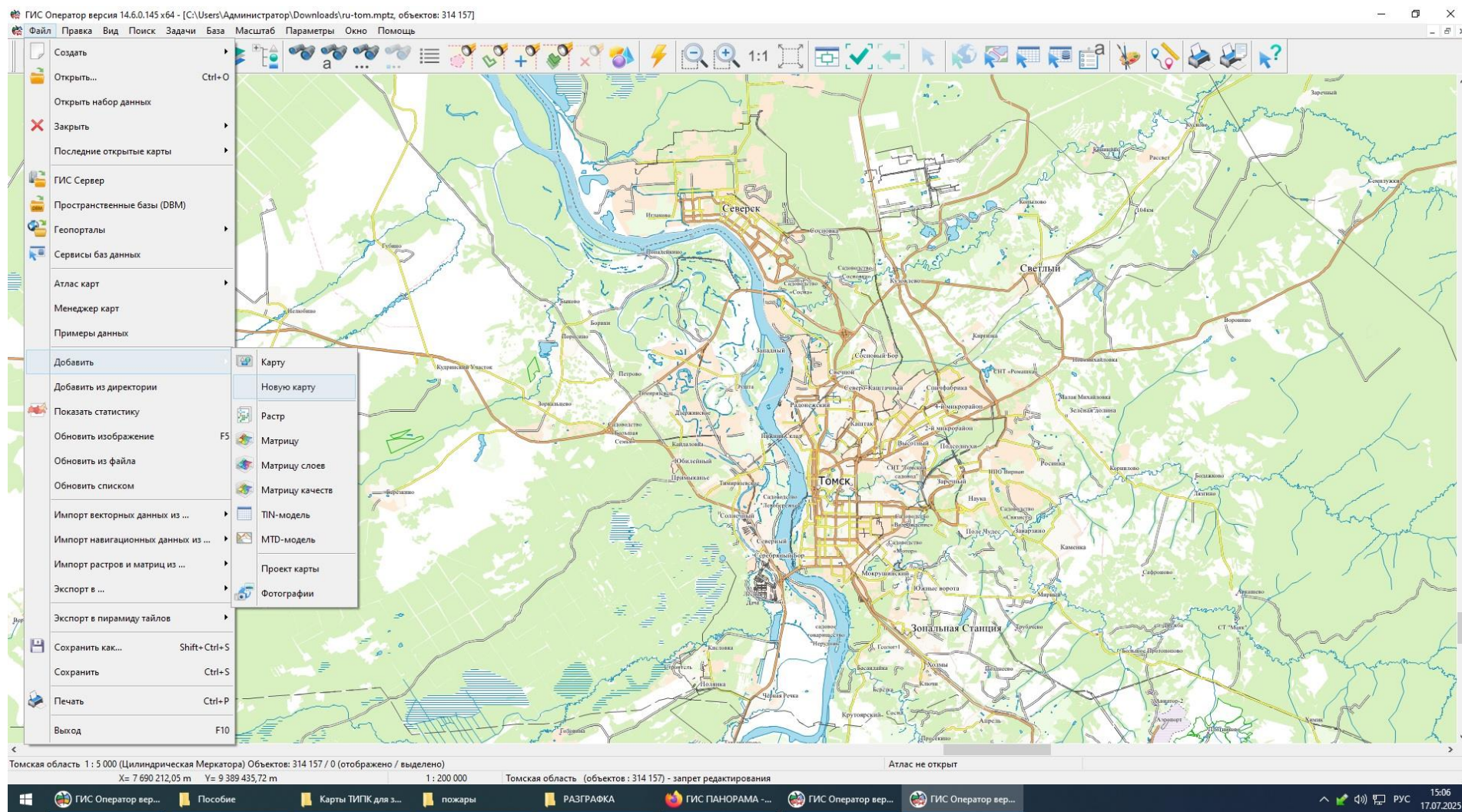


Рис. 28. Интерфейс программы ГИС «Оператор», «Добавление нового слоя»

Для подключения соответствующего классификатора необходимо выполнить, используя интерфейс программы ГИС «Оператор», последовательность следующих действий с информационным массивом.

Необходимо подключить классификатор *.mvd:

- с целью настройки выбрать надлежащий масштаб для отображения топографической карты;

- настроить и выбирать тактическую единицу подразделения;

- используя инструмент в панели «Файл», нажать клавишу «Создать».

При необходимости можно создавать несколько исходных слоев (например: исходная обстановка, оперативная обстановка, оперативная обстановка по состоянию на определенную дату). Классификатор содержит немасштабные знаки для разработки графического документа и нанесения оперативной обстановки (рис. 29).

Таблица. Пример цифрового классификатора «mvd.rscz», сформированного в файл формата *.doc

Вид	Название объекта / Ключ
Важные объекты (14)	
	Важные государственные объекты V81405011
	Взрыво-пожароопасные объекты P105001312
	Места добычи газа P105001181
	Места добычи нефти P105001180
	Объекты жизнеобеспечения V81405012
	Объекты транспорта аэродромы V107002511
	Объекты транспорта аэропорты V107002510

Нанесение объектов оперативной обстановки на карту

Следует открыть меню задачи и активировать панель «Редактор карты». Включить панель макетов (рис. 30).

Используя функции «Редактора векторной карты» можно нанести на карту новые объекты, ориентируясь на описание библиотеки условных знаков, либо произвольно описанный объект.

Выполнить настройку макетов создаваемых объектов. Проверить в диалоговом окне, что активной картой является объект «Район сложной обстановки». Произвести набор макетов объектов, наиболее часто используемых при нанесении.

Выбрать объект, условный знак, который необходимо нанести, затем тип объекта, слой, локализацию и способ нанесения объекта на карту (рис. 31).

Основной способ создания на карте нового объекта:

- 1) нажать кнопку «Создание» панели «Редактора», выбрать из библиотеки соответствующий объект и нанести его на карту;

- 2) выбрать объект из заранее созданной таблицы макетов и нанести его на карту;

- 3) если объекты такого типа уже существуют на карте, то можно создать новый объект, используя тип уже нанесенного ранее объекта;

4) создать полную копию существующего на карте объекта (или группы объектов) с позиционированием его на новом месте;

5) применяя задачу «Выполнение расчетов», перенести объект с пользовательской карты в одиночном или групповом режиме и создать вокруг объекта карты (или пользовательской карты) зону заданной ширины и сохранить ее как объект карты.

В случае ошибочного нанесения знака необходимо произвести отмену операции и повторно выбрать объект. При нанесении площадного объекта проставить все точки выбора расположения объекта последовательно и замкнуть контур площади объекта.

После замыкания контура объекта в диалоговом окне «Выбор объекта» задать значение семантических характеристик (согласно библиотеке классификатора). Выбрать признак цвета условного объекта, характер действия и сохранить данные диалогового окна (рис. 32).

При нанесении линейного объекта следует использовать линейные ориентиры на карте или диалоговое окно «Объект» на вкладке «Макеты» (рис. 33).

Программа позволяет использовать различные способы нанесения объектов на карту: при помощи «горячих» клавиш, протягивание скроллинга манипулятором типа «мышь», при использовании штампа макета. Построив объект, следует занести значение характеристик объекта.

Точечные объекты наносятся посредством выбора типа объекта и совмещения объекта с дислокацией места на карте (рис. 34).

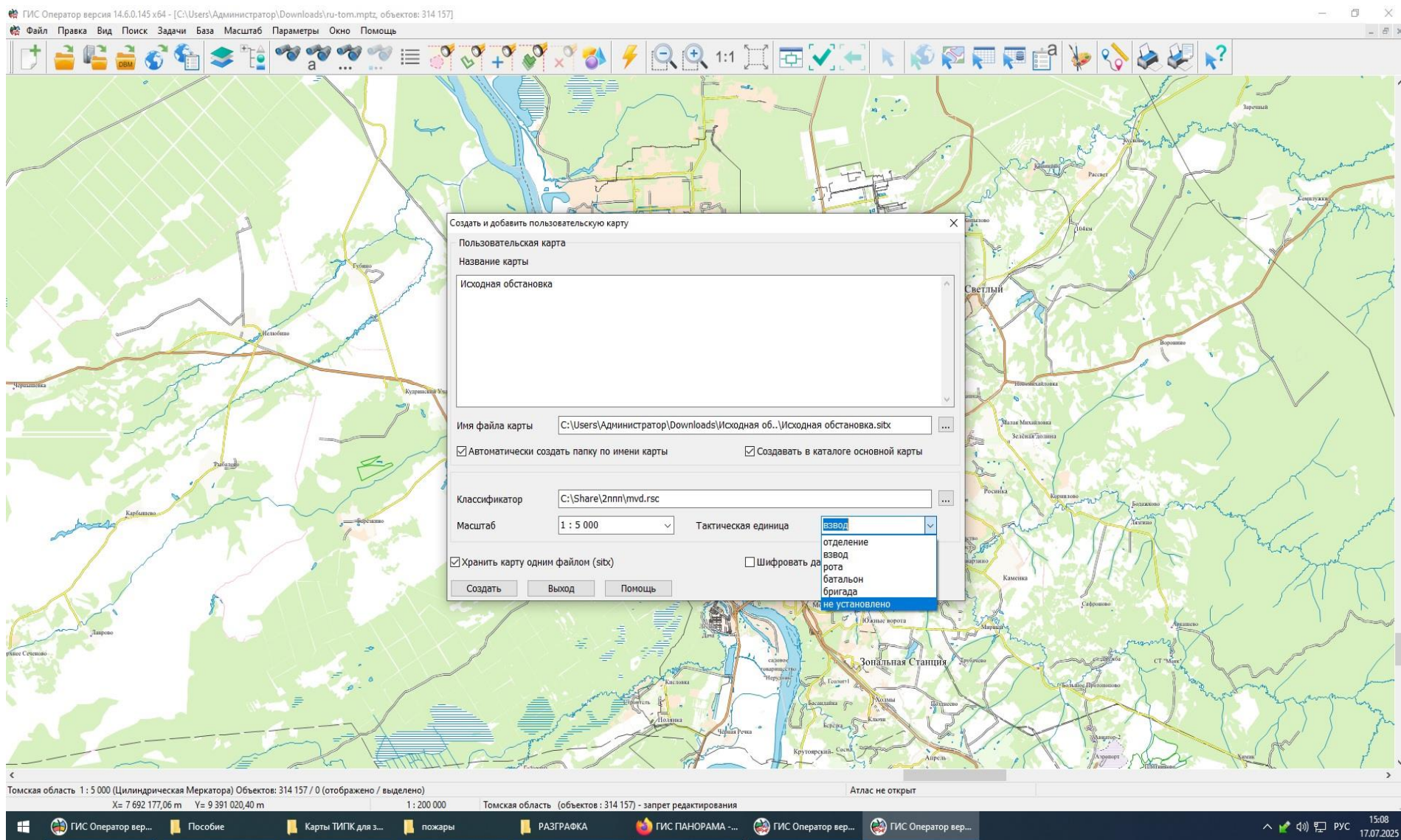


Рис. 29. Диалоговое окно «Добавление нового слоя» ГИС «Оператор»

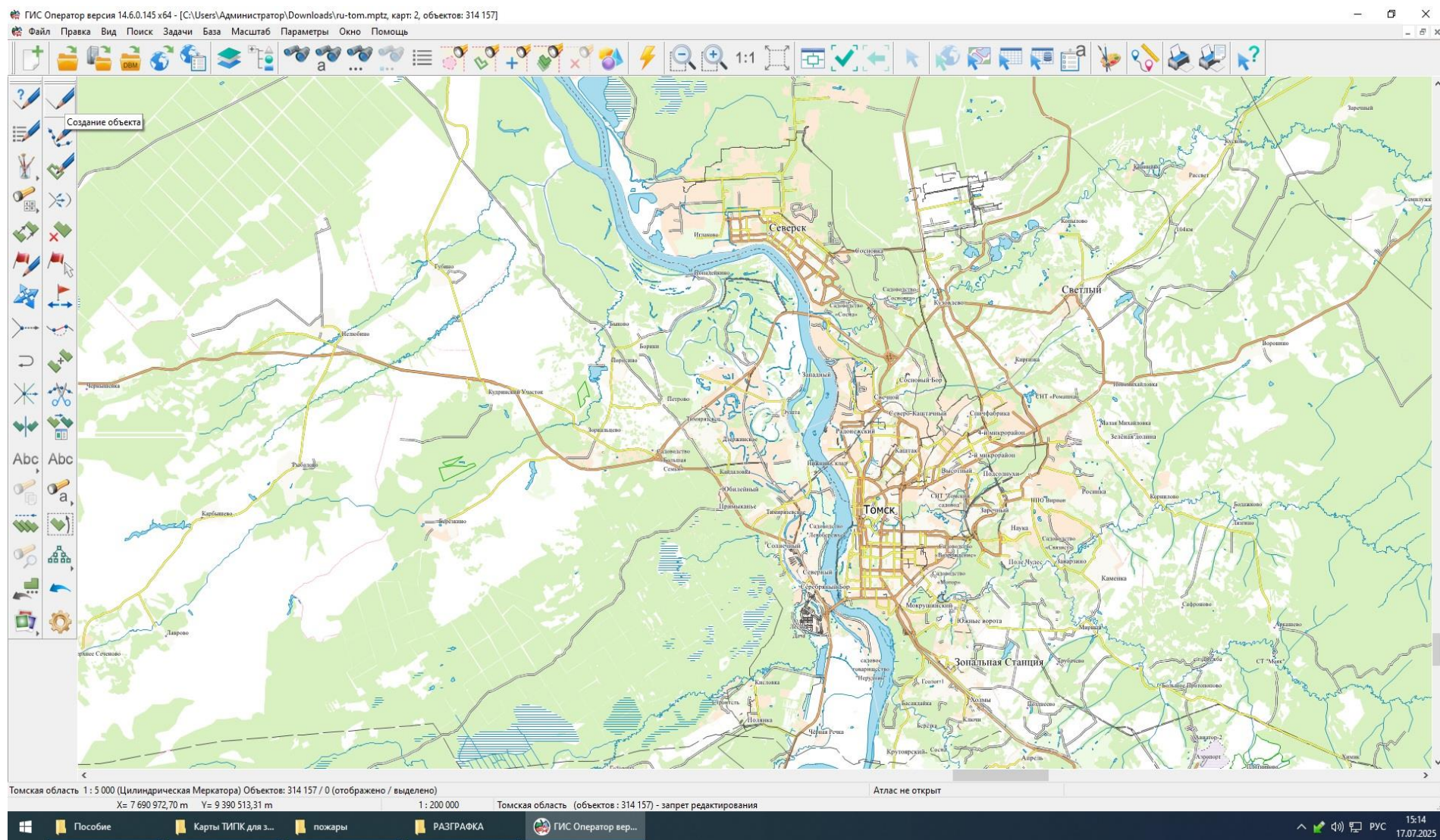


Рис. 30. Активация панели «Редактор панели» при открытой карте «Оперативная обстановка»

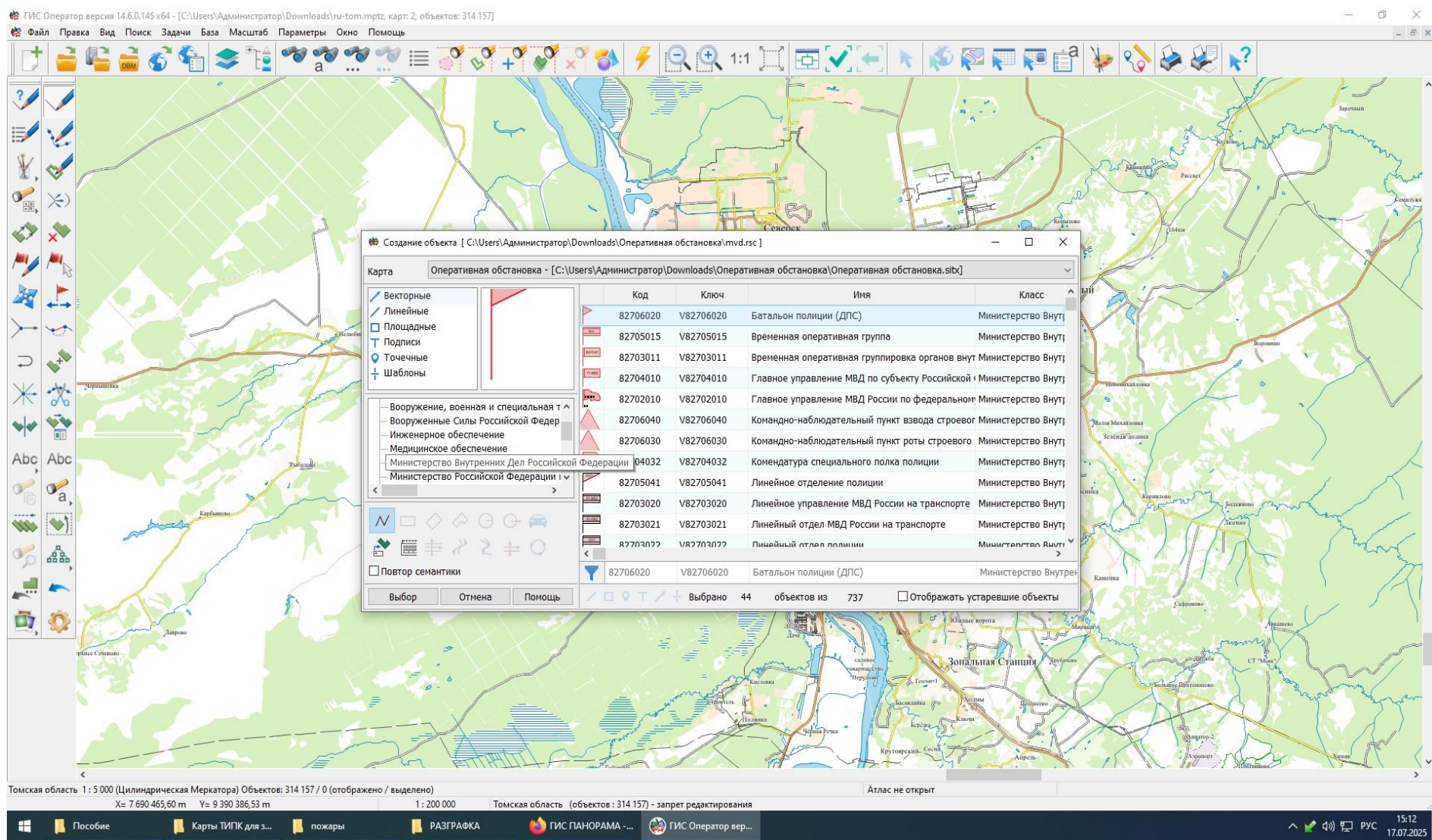


Рис. 31. Диалоговое окно «Выбор вида объекта» в ГИС «Оператор»

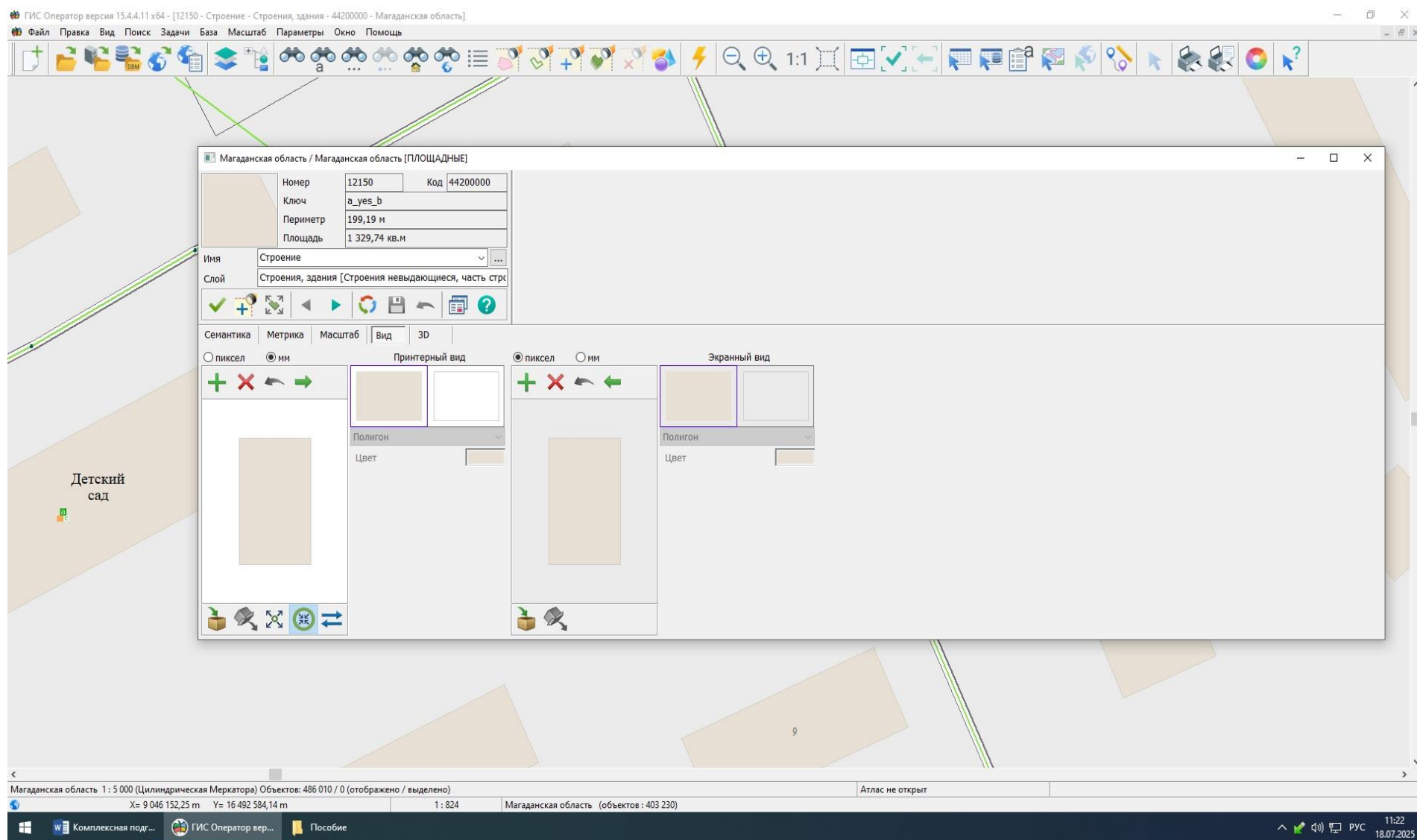


Рис. 32. Диалоговое окно «Выбор объекта семантических характеристик» в ГИС «Оператор»

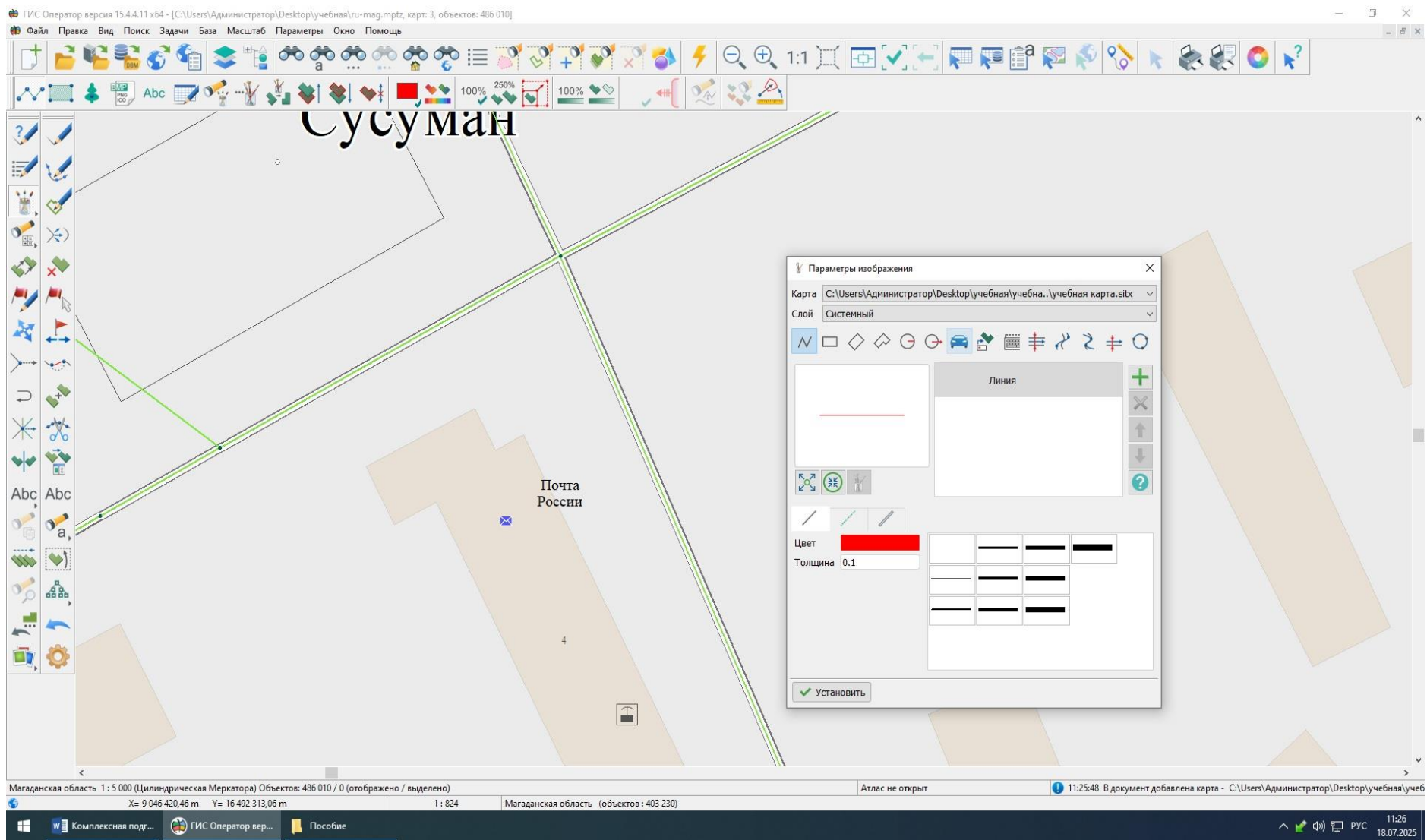


Рис. 33. Нанесение линейного объекта

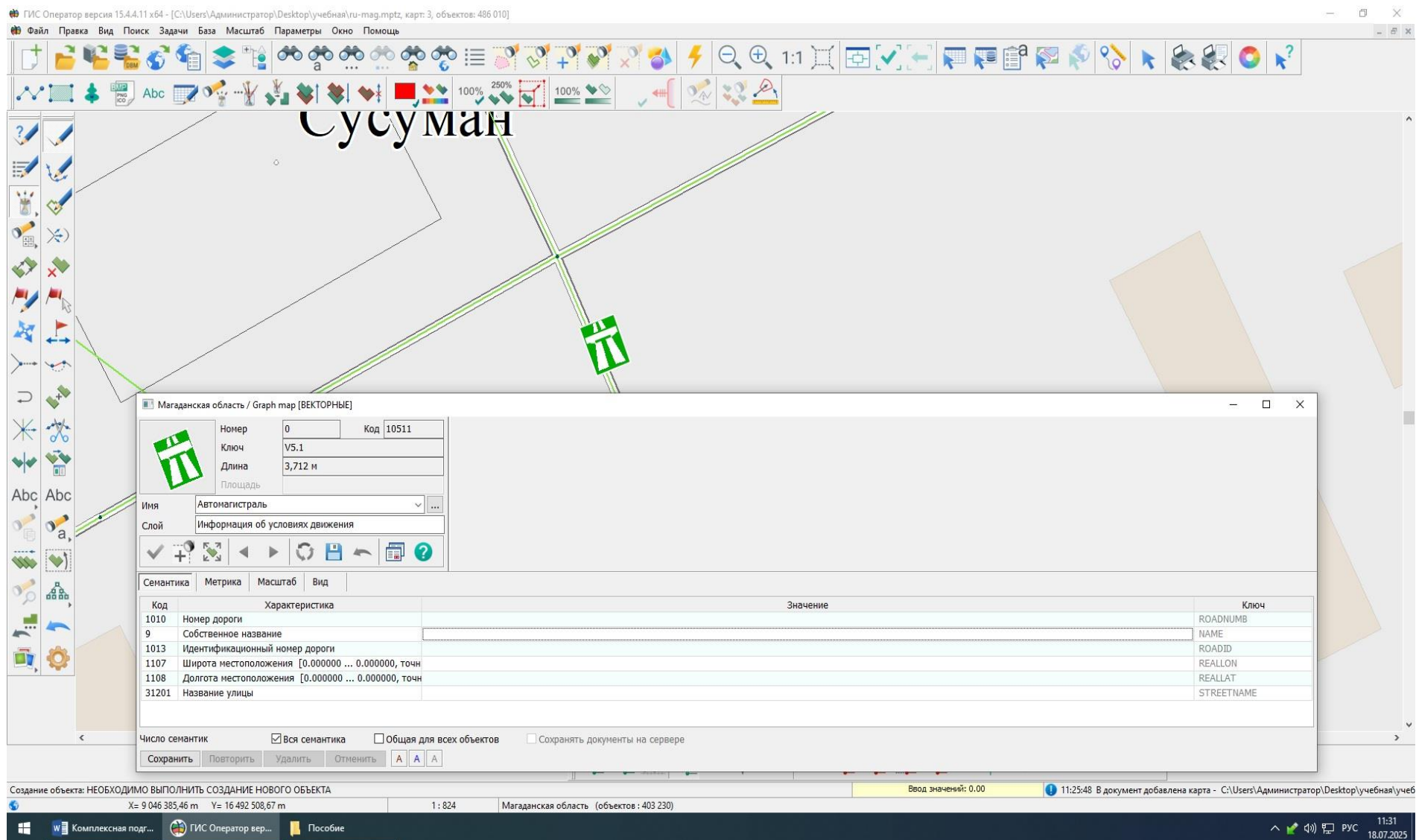


Рис. 34. Диалоговые окна «Характеристики векторных объектов» в ГИС «Оператор»

Векторные объекты следует наносить в произвольном порядке. При работе в ГИС «Оператор» возможно изменение самого векторного знака и свойств объекта. В качестве объектов также можно использовать подписи. Объект подписи ориентируется по двум точкам на карте.

Редактирование векторной карты

Редактор векторной карты является составной частью геоинформационной системы и предназначен для создания и редактирования (обновления) векторных данных.

Редактор позволяет выполнять сложные, многоступенчатые по исполнению операции:

- 1) создание объекта путем «сшивки» двух объектов карты;
- 2) создание объекта «пересечением» двух полигонов;
- 3) создание зеркальной копии объекта карты;
- 4) «клонирование» объекта в заданных направлениях;
- 5) подписать объект текстом, полученным из его семантики;
- 6) создание группы объектов по сценарию.

Выбор типа создаваемого объекта выполняется в следующем порядке:

1) установить карту, на которую будет наноситься объект. Это необходимо сделать только в случае, если на основной карте находится одна или несколько пользовательских карт (так как посредством этого режима можно нанести объект не только на эту карту, но и на любую пользовательскую карту). Это связано еще и с тем, что у основной карты и располагающихся на ней пользовательских карт могут быть совершенно разные библиотеки условных знаков (классификаторы);

2) установить характер локализации создаваемого объекта;

3) установить слой отображения, к которому принадлежит создаваемый объект;

4) выбрать сам объект из списка названий объектов;

5) выбрать способ нанесения объекта на карту. Это может быть произвольный контур, наклонный, горизонтальный или комбинированный прямоугольник, окружность заданного или произвольного радиуса, параллельная линия. Кроме того, можно непосредственно с помощью клавиатуры ввести координаты составляющих его точек или считать их из заранее созданного текстового файла;

6) установить (или сбросить) способ записи семантики объекта (повтор семантики). Отмена повтора семантики означает, что после завершения создания объекта программа предложит изменить базовую семантику для созданного объекта. Базовая семантика для создаваемых объектов выбранного типа вводится сразу после выбора типа объекта. Повтор семантики целесообразно применять при создании объектов, имеющих абсолютно идентичную семантику. При создании объектов с отличиями в семантике (у горизонталей значение абсолютной высоты различно для разных объектов) следует отключать повтор семантики;

7) нажать кнопку «Выбор».

При одновременном нажатии клавиши Ctrl и манипулятора типа «мышь» в списке локализаций и слоев можно выделить несколько значений.

Наряду с этим список объектов будет содержать объекты, соответствующие выделенным данным. Например, если выделить все локализации и все слои, список объектов будет содержать все объекты классификатора.

При выборе из классификатора типа создаваемого объекта, а также при определении масштаба изображения наносимого графического объекта пользователь определяет способ создания объекта, т.е. способ ввода координат описывающих его точек.

Реализация прикладных задач в ГИС «Оператор»

Прикладные задачи ГИС «Оператор» реализованы в виде динамических библиотек, которые запускаются в диалоговом окне «Запуск прикладных задач», которое позволяет вызывать отдельные задачи из управляющей оболочки.

Окно диалога состоит из трех частей: название задачи (список); путь доступа и название модуля формата DLL (строка, соответствующая элементу списка); управляющие клавиши. Добавление и удаление задач из списка осуществляется управляющими клавишами «Добавить», «Удалить». При нажатии клавиши «Добавить» в списке названия задач появляется пустая строка, в которую нужно занести название, предварительно поместив туда курсор манипулятора типа «мышь». Название модуля вводится в строке или выбирается из списка файлов клавишей «Выбрать».

Запуск задачи осуществляется клавишей «Запустить». В случае если задача запущена, то рядом с условным названием появится знак «галочка». Если в директории, где находится модуль DLL, имеется файл с тем же именем, но расширением ICO, рядом с условным названием появится иконка, соответствующая этой задаче.

Существует два типа прикладных задач. Первый тип – это задачи, выполняемые в потоковом режиме без интерактивной работы пользователя с изображением электронной карты. Например: конвертирование, трансформирование, сортировка, обновление и другие виды обработки данных. Второй тип – это интерактивные задачи, например редактирование, решение расчетных задач, построение отчетов, работа с базами данных и т.д.

Автоматическое создание объектов.

Построение подписей по семантике объекта.

Данная задача предназначена для автоматизации построения подписей у объектов на векторной карте:

- построение подписей;
- источник и формат текста подписей;
- тип (шрифт) создаваемых подписей;
- расположение создаваемых подписей.

При выполнении данной процедуры следует знать, что:

- 1) подписи создаются у предварительно выделенных на карте объектов;
- 2) подпись создается на той же карте, на которой находится и выделенный объект (в текущем документе может быть добавлено несколько пользовательских карт);
- 3) если объекты выделены одновременно на нескольких пользовательских картах, то после нажатия кнопки «Выполнить» обрабатываются только объекты текущей (выбранной) карты. За один сеанс (не закрывая диалогового окна) можно последовательно обработать несколько карт;
- 4) обрабатываются (помещаются в список карт) только карты, доступные для обработки (не имеется запрета на редактирование), на которых расположены выделенные объекты;
- 5) обрабатываются только точечные, линейные, векторные и площадные объекты;
- 6) для объектов, имеющих в метрике более одной точки (линейные, векторные, площадные), подпись объекта по координате X, Y, B, L или H формируется по координатам первой точки метрики;
- 7) после выполнения операции окно диалога процедуры остается открытым, но на карте отображается результат выполнения процедуры. Можно повторить выполнение процедуры с другой картой или другими параметрами или отменить результат выполнения предыдущей процедуры (кнопка «Отмена предыдущей операции»);
- 8) если включена опция «Установить связи», в процессе обработки в семантику создаваемой подписи добавляется ссылка на подписываемый объект, а в семантику подписываемого объекта добавляется ссылка на подпись.

Источник и формат текста подписей.

Текст подписи объекта может быть сформирован по значению указанной семантической характеристики этого объекта, а также по значению координаты X, Y, B, L или H первой точки этого объекта. При необходимости символ «.» в формируемом тексте можно заменить на символ «,». Существует возможность добавить фиксированный текст перед (префикс) и после (постфикс) сформированных текстов подписей. Например, координату X можно подписать следующим образом: $x = 6\,537\,654.2$ м. Кроме того, подписать выделенные объекты можно произвольным текстом.

Формирование текста по семантике объекта.

Все семантики, реально имеющиеся у выделенных на текущей (выбранной) карте объектов, помещаются в список семантик. В случае если у выделенных объектов не имеется ни одной семантики, используется кнопка «Отмена предыдущей операции».

Дата списка семантик, а также позиция «По семантике» будут недоступны. В этом случае подписи можно сформировать только по координатам или подписать объекты произвольным текстом. В случае если текущая (выбранная в списке) семантика имеет тип «классификатор» (перечисление), будет доступна позиция «Раскодировать». Например: семантическая характеристика 3 («состояние») может принимать одно из следующих значений: 1 – «действующий», 2 – «строящийся» и т.д. В раскодированном виде подпись по данной семантической характеристике будет иметь следующий вид: «Действующий», «Строящийся» и т.д. В обычном (нераскодированном) виде подпись по данной семантической характеристике будет иметь следующий вид: 1, 2 и т.д. При выборе численной семантики в поле «Знаков после запятой» автоматически устанавливается значение точности, определенное для этой семантики в классификаторе. При необходимости количество знаков после запятой в формируемой подписи можно изменить. В случае если у объекта отсутствует выбранная семантика, можно отказаться от подписи такого объекта либо подписать его фиксированным текстом, например «Нет значения».

Формирование текста по координатам X и Y.

Для формирования текста подписи координаты X или Y могут быть использованы в метрах или километрах (например, можно использовать при подписи линий километровой сетки). Выбор единицы измерения производится в соответствующем списке. Подпись координаты может быть сформирована с заданным количеством знаков перед запятой (все или указанное количество). Количество знаков после запятой также устанавливается в соответствующем поле.

Формирование текста по координатам B и L.

В случае если открытая карта не поддерживает пересчет в геодезические координаты, при старте процедуры позиции B и L будут недоступны. Значение координаты может быть сформировано в виде G.g, G M.m или G M S.s. При необходимости к тексту координаты можно добавить условное обозначение полушария (северного N и южного S для широты, а также восточного E и западного W для долготы), например $55^{\circ}37,2'N$ или $37^{\circ}44'15,2''E$.

Формирование текста по координате H.

Точность значения координаты H (количество знаков после запятой) устанавливается в соответствующем поле. При отсутствии у подписываемого объекта координаты H значение абсолютной высоты для формирования текста можно заимствовать из подстилающей матрицы высот или интерполировать по высотам окружающих объектов.

Тип (шрифт) создаваемых подписей.

Полный перечень типов подписей, доступных для нанесения на текущую (выбранную) карту, содержится в списке «Тип подписей». Образец выбранного типа (шрифта) отображается в окне «Изображение».

Расположение создаваемых подписей.

По характеру расположения относительно подписываемого объекта создаваемые подписи можно разделить на три типа:

- относительно точки привязки (центра или края габаритов объекта);
- по линии;
- в центре полигона.

После нанесения оперативной обстановки необходимо сформировать легенду (условные обозначения).

На слое «Оперативная обстановка» следует выделить все нанесенные объекты оперативной обстановки. Для этого необходимо нажать кнопку «Поиск и выделение», обозначить все необходимые объекты курсором манипулятора типа «мышь» и в диалоговом окне «Поиск объектов» нажать кнопку «Выделить» (рис. 35).

Основы использования геоинформационной системы «Сервер»

Геоинформационная система «Сервер» (ГИС «Сервер») предоставляет удаленный доступ к актуальным версиям векторных карт, различным данным, данным матриц, документам и базам пространственных данных.

Все действия, выполняемые на сервере, протоколируются. Текущее состояние доступа к данным отображается в программе мониторинга работы сервера. ГИС «Сервер» запускается автоматически при старте операционной системы и может функционировать неограниченное время без потери производительности.

Пользователь может наблюдать за состоянием соединений сервера удаленно, работая с программой, которая имеет средства подключения к ГИС «Сервер». Для этого пользователю администратором сервера должны быть присвоены соответствующие права.

Соединение с сервером устанавливается по протоколу TCP/IP. Между компьютером-клиентом и сервером передаются двоичные данные – координаты объектов, атрибуты, блоки данных растров и матриц. Поэтому для нормальной работы требуется высокоскоростное соединение компьютера клиента и сервера, например по сети Ethernet 1 Гбит/сек.

Программа ГИС «Сервер» может быть установлена на любом компьютере в локальной сети с 64-разрядной версией операционной системы. ГИС «Сервер» требует для работы установку на компьютере электронного ключа защиты. Число открытых векторных карт, растров и матриц существенно не влияет на размер выделяемой памяти. Число подключаемых клиентов программно не ограничено.

ГИС «Сервер» предоставляет круглосуточный доступ к пространственным данным.

Для ведения архива пространственных данных разных версий применяется продукт «Банк данных». Размещение данных на сервере обеспечивает защиту данных от нелегального копирования и изменения. Пользователь выбирает данные для работы по их условным именам.

ГИС «Сервер» поддерживает контроль изменения растровых и матричных данных, открытых на ГИС «Сервер», и их синхронное обновление на подключенных к нему компьютерах. Доступ к новым версиям ортофотопланов, матриц высот и векторных карт предоставляется автоматически без осуществления операций администратором сервера или пользователями. При открытии карты обеспечивается проверка соответствия карты и классификатора и автоматическая перекодировка объектов карты при смене классификатора. Это позволяет автоматизировать процесс обновления библиотеки условных знаков на сервере с автоматическим обновлением библиотек на клиентских рабочих местах и в подключенных web-сервисах.

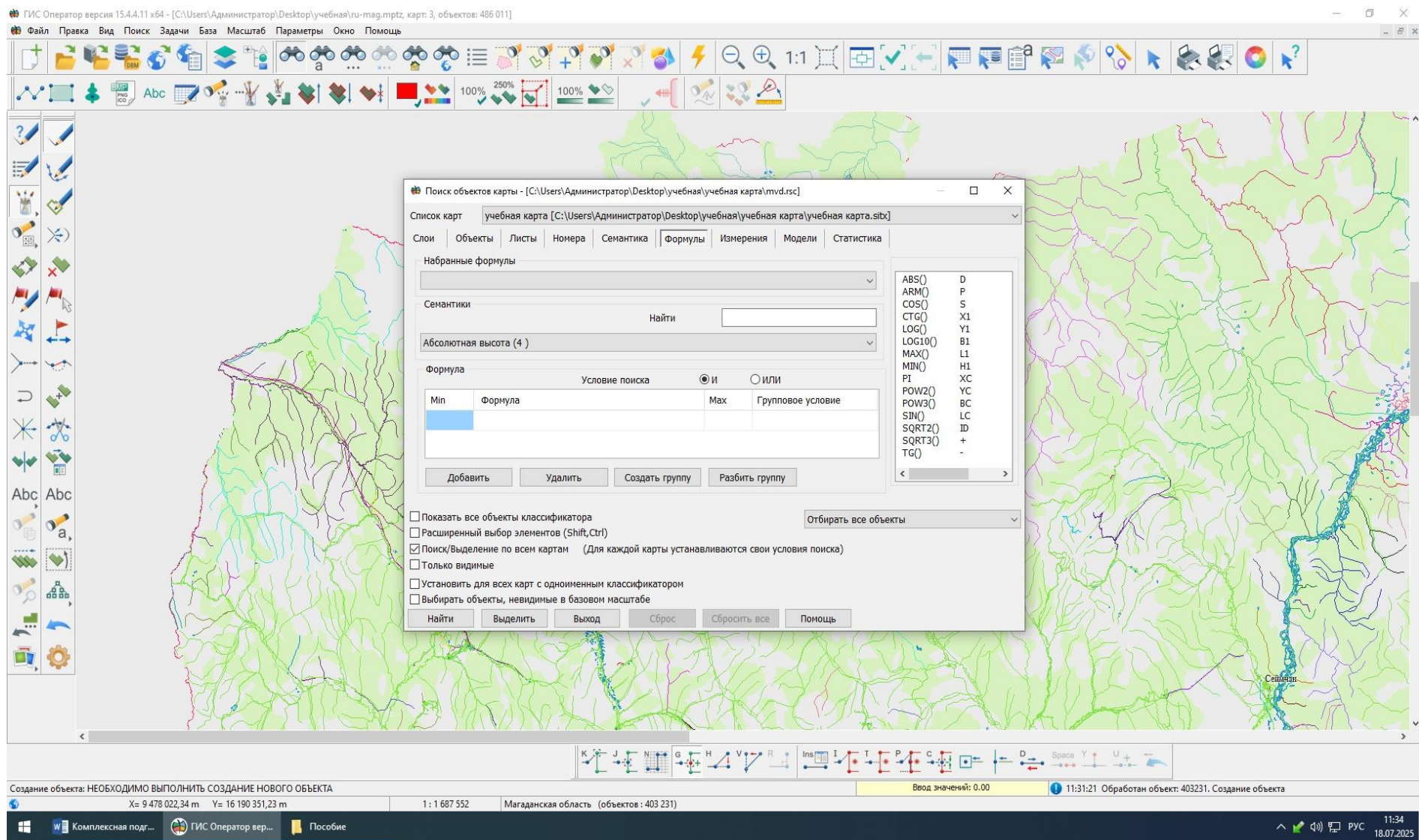


Рис. 35. Диалоговое окно «Поиск объектов карты» в ГИС «Оператор»

ГИС «Сервер» поддерживает работу с пространственными базами данных под управлением СУБД PostgreSQL, Oracle и Microsoft SQL Server, поддерживающих возможность доступа к пространственным данным в соответствии со стандартом OGC 06-103r4: «OpenGIS® Implementation Standard for Geographic information – Simple feature access – Part 1: Common architecture» для их представления в виде векторных карт в заданных условных знаках, редактирования координат и атрибутов объектов, решения прикладных задач. Для подключения программы ГИС «Сервер» к базам данных используются служебные файлы формата DBM. Файл DBM построен на структуре XML и содержит описание параметров подключения к базе данных (имя базы данных, хост и номер порта и другие).

С целью обеспечения сохранности результатов редактирования векторных данных при сбоях программно-аппаратных средств выполняется резервное копирование данных. Резервные копии создаются и размещаются в соответствии с настройками процесса резервного копирования.

При удаленном редактировании векторных карт, размещенных на ГИС «Сервер», в атрибуты объектов могут быть добавлены ссылки на различные документы (фотографии, тексты, электронные таблицы и любые другие файлы). Для того чтобы пользователи с других рабочих мест могли иметь доступ к просмотру или редактированию этих документов, необходимо на ГИС «Сервер» открыть хранилище документов. Каждая векторная карта может иметь ссылку на хранилище документов по его уникальному названию. Несколько карт могут иметь ссылку на общее хранилище документов.

ГИС «Сервер» поддерживает многоуровневое подключение «Серверов» между собой для распределенного хранения и обработки пространственных данных с автоматической репликацией, резервным копированием и защитой данных. Такая архитектура существенно снижает нагрузку сети передачи данных, ускоряет доступ к данным и повышает надежность работы. Снижение нагрузки на сети передачи данных достигается за счет доступа отдельных групп пользователей через промежуточный ГИС «Сервер», который кэширует запросы и выполняет автоматическую репликацию данных.

Одни и те же данные доступны для обработки любому числу пользователей, подключившихся к ГИС «Сервер». В процессе редактирования карты одним из пользователей данные автоматически обновляются у всех пользователей, работающих с этой картой. При редактировании одного и того же объекта одновременно несколькими пользователями объект будет иметь тот вид, который получил в результате последней операции редактирования. Обновление данных осуществляется в режиме выполнения транзакций, что обеспечивает восстановление при сбоях и отступление на любое число действий.

ГИС «Сервер» позволяет загружать наборы данных в «Банк данных». Загрузка выполняется по команде клиента ГИС «Сервер». ГИС «Сервер» позволяет формировать в автоматизированном режиме геопокрытия из векторных карт, растров и матриц, хранящихся в «Банке данных». Формирование геопокрытий выполняется по команде пользователя ГИС «Сервер». В процессе формирования геопокрытий выполняется импорт данных из обменных форматов, трансформирование в заданную систему координат и их размещение в виртуальной папке ГИС «Сервер».

Для оптимизации администрирования доступа к данным ГИС «Сервер» поддерживает автоматизированное управление доступом к данным на уровне папок с этими данными. Администратор может указать права отдельных групп пользователей на доступ к различным папкам, не детализируя содержимое папок и их структуру. В процессе работы ГИС «Сервер» автоматически сканирует содержимое папок и предоставляет пользователям, входящим в соответствующую группу, права на размещение данных в папке. При изменении содержимого папки автоматически перестраивается дерево доступных данных, которое отображается на компьютере, подключенном к серверу, при выборе данных. Это позволяет динамически менять состав данных в папке, добавлять и

удалять данные, не прерывая работу ГИС «Сервер» и не применяя средства администрирования для каждого экземпляра данных.

§ 8. Построение 3D-модели объектов в ГИС «Оператор»

Процедура отображения трехмерной модели предназначена для визуальной оценки рельефа выбранного участка местности и расположенных на нем объектов. Программа создана с использованием стандартной библиотеки OpenGL.

После первой активации задачи для текущего активного окна документа карты в окне «Навигатора 3D» строится трехмерная модель прямоугольного участка местности, соответствующего участку двумерной карты, который отражен в окне двумерной карты [13, с.71].

Одним из режимов работы задачи «Навигатор 3D» является синхронизированная работа с окном двумерной карты. Это значит, что перемещения по обеим картам (двухмерной и трехмерной) выполняются одновременно, трехмерная модель перестраивается при изменении данных в окне-документе двумерной карты. «Навигатор 3D» также позволяет работать как со всем отображаемым на двумерной карте районом, так и с любым выбранным его фрагментом, причем выбор отображаемой области может производиться в любой момент непосредственно в процессе работы с «Навигатором 3D».

Окно задачи состоит из рабочей области, в которой производится отображение модели, а также управляющего меню, элементов управления ориентацией модели и линейки инструментов (рис. 36).

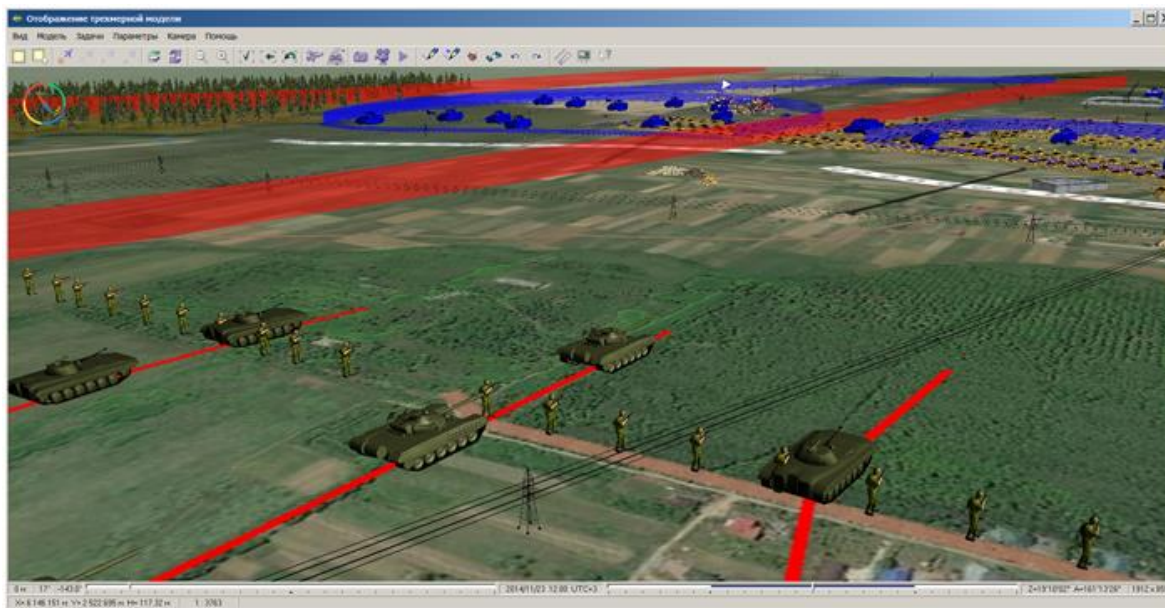


Рис. 36. Пример реализации 3D-модели местности

Модель рельефа может иметь следующий вид:

- сплошная – рекомендуется для демонстрации регулярных моделей рельефа (матриц высот) и облака точек, содержащего преимущественно точки рельефа местности;

- узловая – рекомендуется для демонстрации облака точек, содержащего точки рельефа местности, строений, растительности и других объектов местности.

Поверхность модели может иметь вид:

– нормальный – на поверхность накладывается изображение двухмерной карты, соответствующее составу данных и составу отображения, настроенному в пункте меню «Состав отображения 3D-модели»;

– прозрачный – поверхность модели становится прозрачной, позволяя увидеть объекты, располагающиеся под землей;

– отсутствует – отображение поверхности отключается.

Рельеф поверхности может быть изменен: возможна установка масштаба рельефа от 0 % до 800 %. Данный пункт меню активен только при наличии открытой матрицы высот (рис. 37).

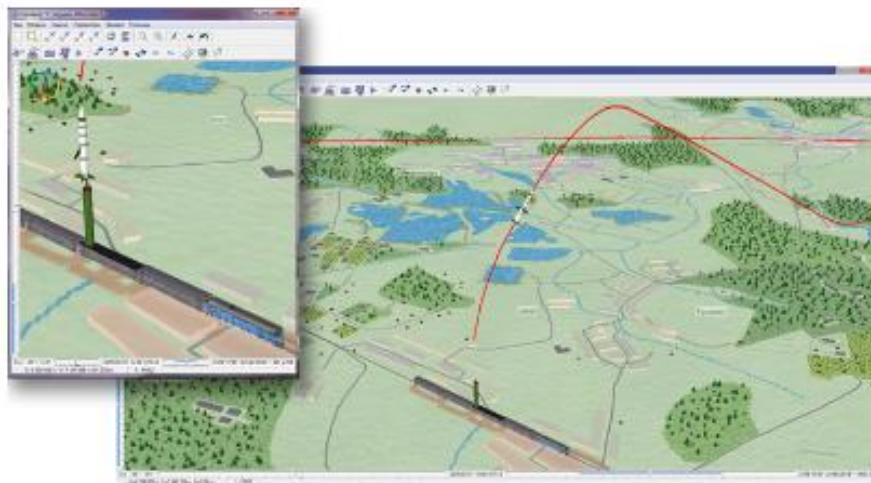


Рис. 37. Моделирование движения специального объекта на фоне 3D-модели

Трехмерные объекты могут отображаться в следующем виде:

– нормальный – объекты имеют вид, определенный в классификаторе;

– каркасный – объекты имеют каркасный вид;

– отсутствует – отображение объектов отключается.

При включении опции «Отображение объектов – Не имеющих 3D-вида», объекты двухмерной карты, не имеющие 3D-вида, отображаются на трехмерной модели контурами.

При активации опции «Полная дальность видимости» включается полная видимость всех объектов, независимо от удаленности их от наблюдателя. Выключение данной опции уменьшает дальность видимости объектов, но увеличивает скорость отображения 3D-модели (рис. 38).

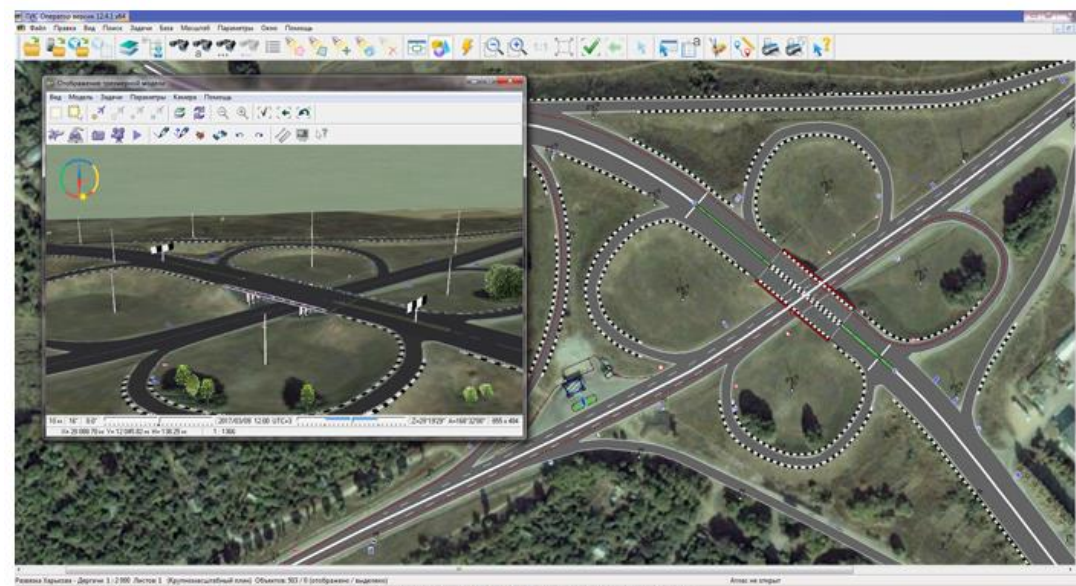


Рис. 38. Инженерные сооружения в формате 3D-модели

ГИС «Оператор» позволяет произвести сохранение текущего трехмерного изображения. Запись файла выполняется в каталог открытой электронной карты с автоматическим формированием имени файла. Запись видеофайла осуществляется по заданной траектории движения в соответствии с заданной программой движения активной модели, сохраняемой в файле с расширением TRA. При помощи элемента «Скорость» устанавливается скорость движения по траектории в отношении к исходной позиции (от 10 % до 100 %). После выбора 3D-модели можно приступить непосредственно к записи. Записанный видеофайл можно воспроизвести с помощью встроенного плеера.

§ 9. Составление схем местности и графических документов с использованием задачи «Конструктор отчетов»

Задача «Конструктор отчетов» – инструмент, позволяющий оперативно создавать и осуществлять подготовку к печати документов, содержащих различную графическую информацию.

ГИС «Оператор» позволяет выполнять издание единичных экземпляров карт и формировать изображение карты в стандартных графических форматах, используемых для офсетной печати [14, с.41].

Для использования задачи «Конструктор отчетов» необходимо подготовить требуемые данные (проект карты, карту с элементами оперативной обстановки, таблицы, легенду, дополнительные материалы) и сохранить их в файле на компьютере. Работа над картой оперативной обстановки должна быть завершена формированием файла и выводом на печать.

Вначале следует осуществить запуск задачи «Конструктор отчета». В случае необходимости открыть диалоговое окно «Состав карты», выбрать подложку карты из списка карт, в поле «Тип» отключить значение «подписи», установить данное ограничение и проверить, что подписи объектов стали неотображаемыми, и сохранить карту в формате «Проект карты» (рис. 39).

Затем открыть файл созданного проекта в активном окне (рис. 40).

Далее создать проект отчета в формате SITX с обозначением имени отчета. В ГИС «Оператор» открывается диалоговое окно «Создание нового проекта», в котором

следует указать формат карты или требуемые размеры карты с предустановленными полями для последующей вставки рамки.

Затем необходимо создать врезку карты в виде прямоугольника с использованием на панели «Конструктора отчета» кнопки «Врезка карты», центрировать положение врезки и открыть ранее сохраненный проект карты в формате SITX (рис. 41).

После этого необходимо осуществить редактирование изображения во врезке карты с помощью использования инструмента «Редактирование врезки карты» (рис. 42).

Для редактирования: уменьшить (увеличить) масштаб, произвести выбор места карты во врезке, масштабировать изображение, установить изображение в рамке и зафиксировать его (рис. 43).

Далее необходимо деактивировать режим выбора врезки нажатием клавиши CTRL и правой клавиши манипулятора типа «мышь».

В случае необходимости редактирования карты оперативной обстановки формата МРТ информация во врезке карты «Конструктора отчета» автоматически изменится.

Затем произвести оформительские работы листа отчета: нанести подписи и дополнительные материалы. В случае необходимости следует использовать шаблоны отчета (рис. 44).

Произвести выбор шаблона отчета, активировать диалоговое окно «Добавление штампа», выбрать соответствующий каталог с картами оперативной обстановки и включить шаблон отчета для предварительного просмотра оформительских элементов (рис. 45).

Задача «Конструктор отчетов» содержит средства формирования и подготовки к публикации карт-схем и отчетов.

Карты-схемы создаются в соответствии со служебным цифровым классификатором, который содержит объекты, необходимые для формирования элементов оформления карты-схемы.

В перечень основных элементов оформления карты-схемы входят:

- врезки карт;
- графические вставки;
- заголовки и надписи;
- дополнительные объекты оформления: линии, полигоны, знаки (рис. 46, 46а).

При формировании карт-схем могут использоваться подготовленные карты-шаблоны. Готовые карты-схемы можно использовать в качестве шаблонов для формирования аналогичных карт-схем. Предварительно может быть выполнено создание комплекта шаблонов в соответствии с предполагаемыми форматами создаваемых схем (размеры и ориентация страниц). Для последующего использования шаблонов на них могут быть нанесены образцы заголовков, шаблоны врезок карт и графических документов. Изображение карты, подготовленное для печати, может иметь размер печатной страницы в форматах А4-А0 и более и может быть направлено на любое устройство вывода на печать, имеющее драйвер для операционных систем Windows, AstraLinux [15, с.7, 16, с. 18].

Формирование легенды карты. Дополнительные материалы должны быть предварительно разработаны и помещены на локальный носитель [17, с.201].

Добавление легенды производится при помощи инструмента «Врезка карты» и «Редактирование рамки врезки» (рис. 47).

Таблицы, диаграммы, тексты, графики и другие объекты внешних приложений предварительно экспортируются в формат графических файлов (JPG, PNG) при помощи средств соответствующих приложений и внедряются в карту-схему в виде графических объектов (рис. 48).

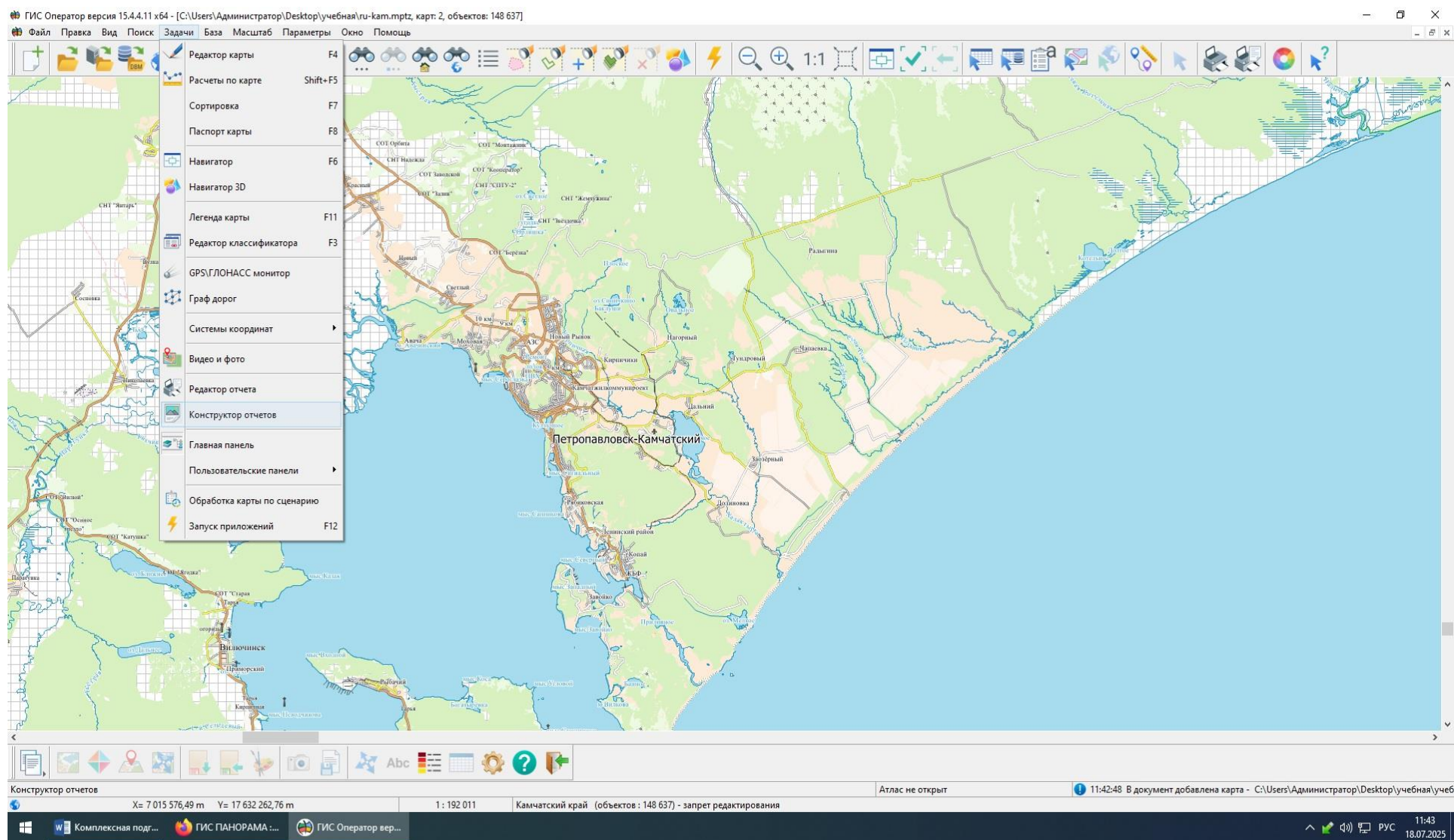


Рис. 39. Запуск задачи «Конструктор отчетов» в ГИС «Оператор»

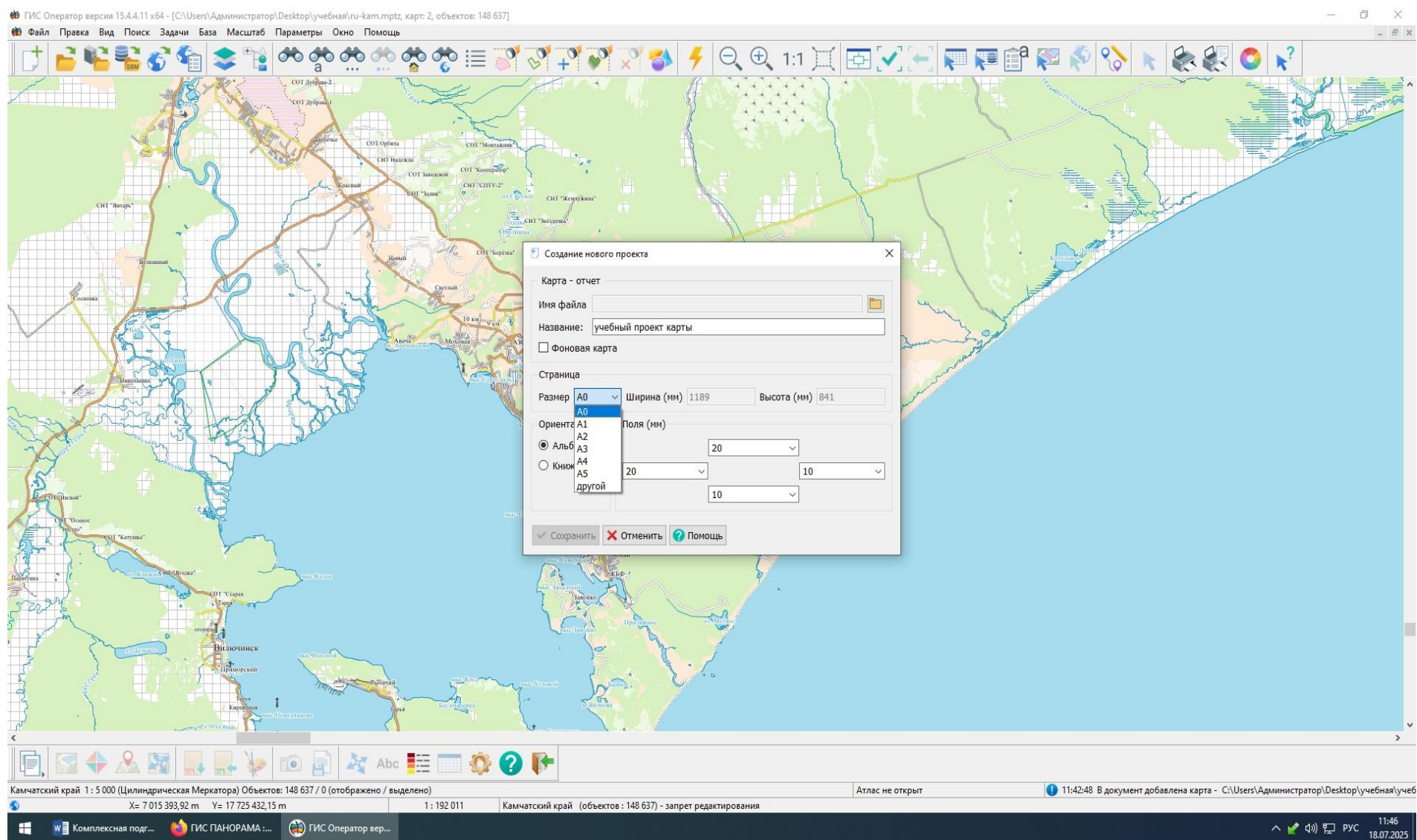


Рис. 40. Диалоговое окно «Создание нового проекта “Конструктор отчетов”» в ГИС «Оператор»

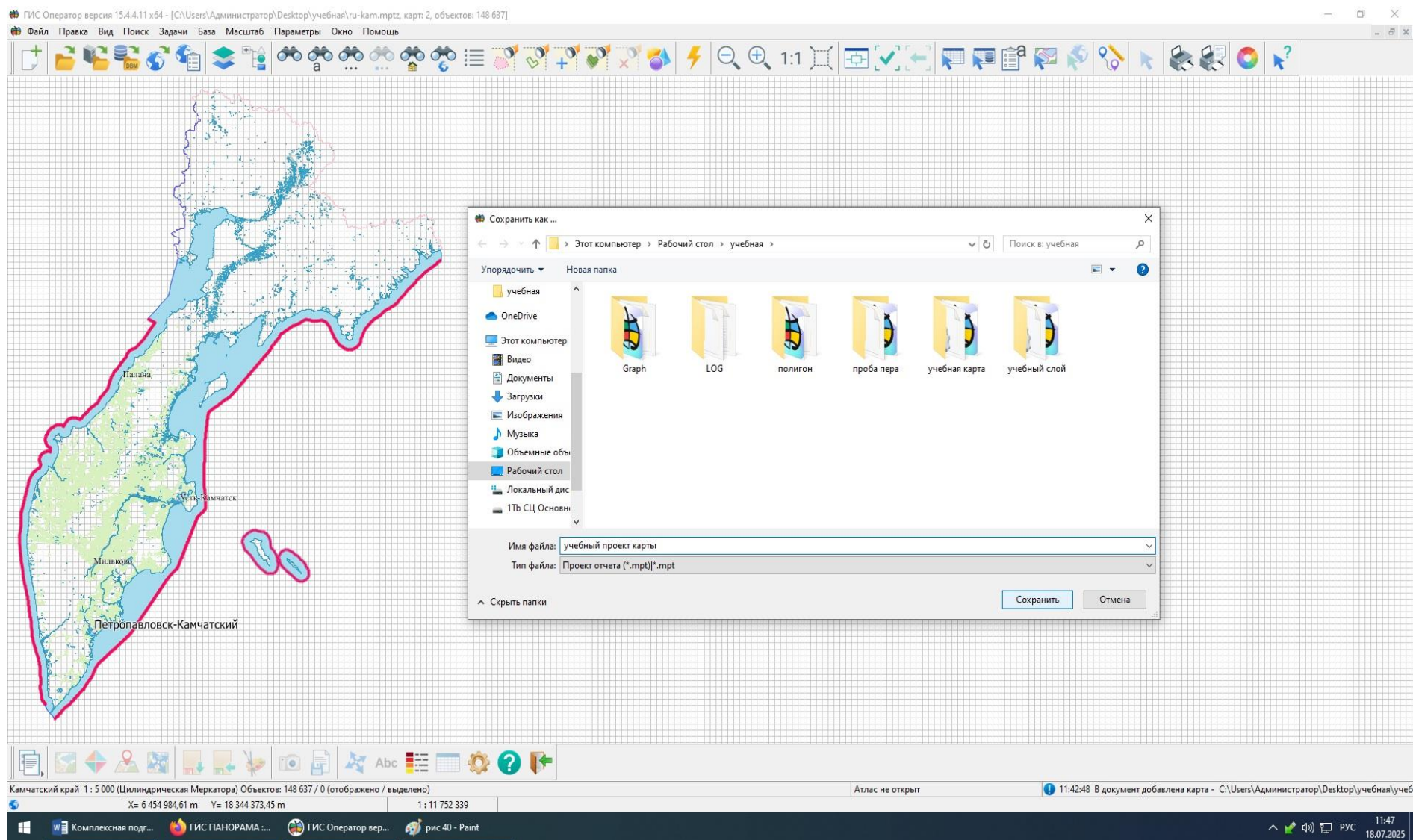


Рис. 41. Выбор сохраненного проекта в диалоговом окне «Конструктор отчетов» в ГИС «Оператор»

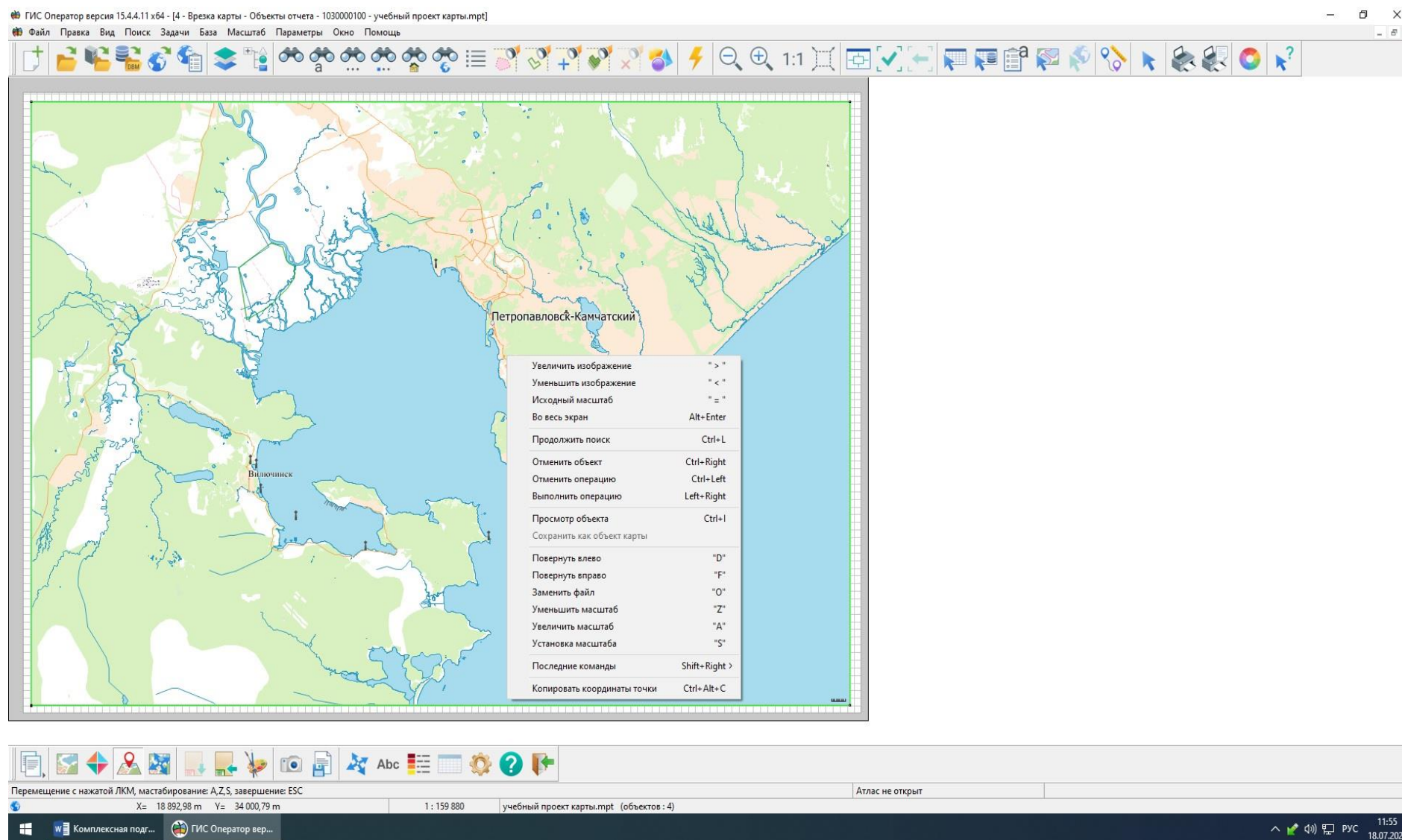


Рис. 42. Использование контекстного меню для редактирования карты в диалоговом окне «Конструктор отчетов» в ГИС «Оператор»

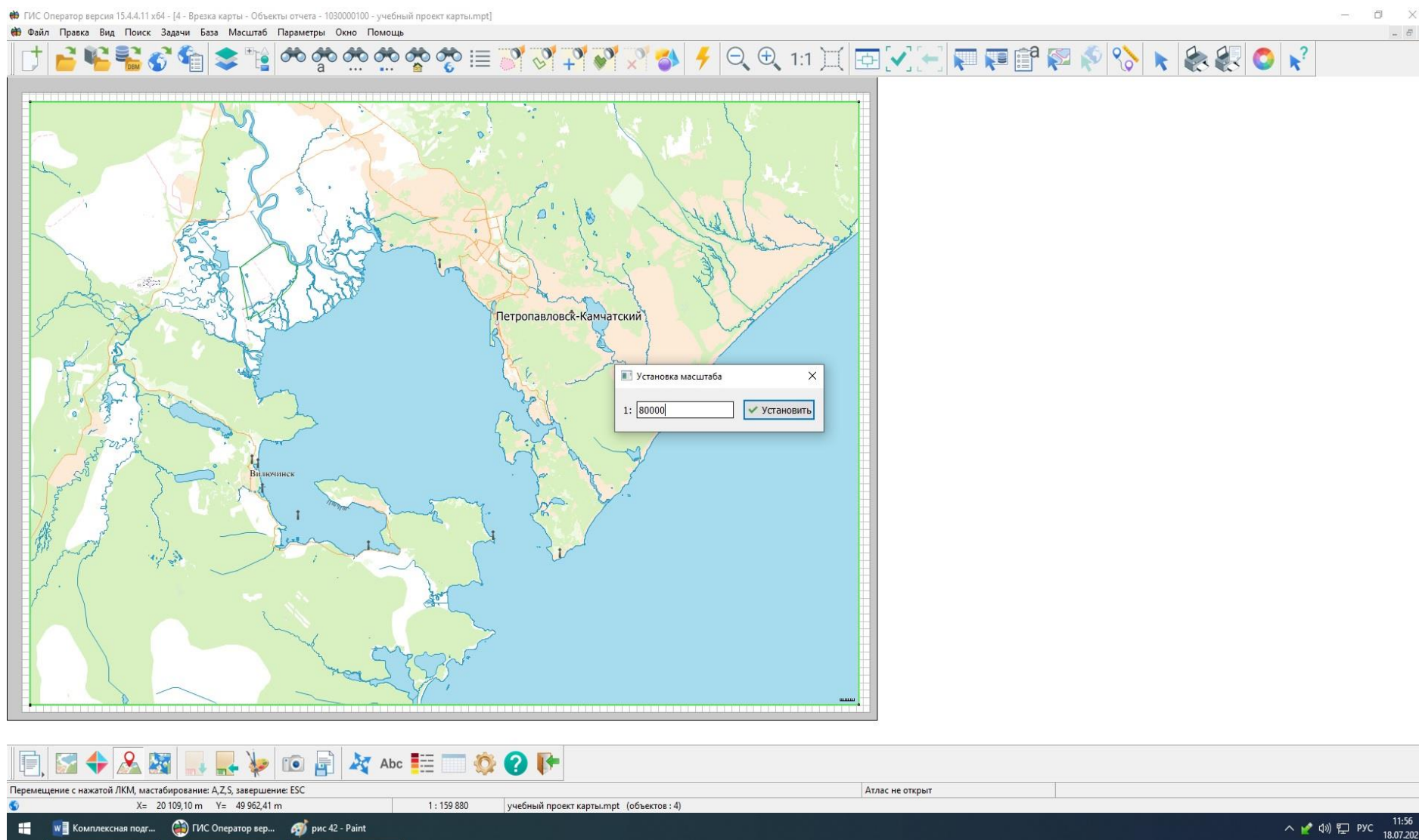


Рис. 43. Диалоговое окно «Выбор масштаба в задаче «Конструктор отчетов»» с использованием клавиатуры в ГИС «Оператор»

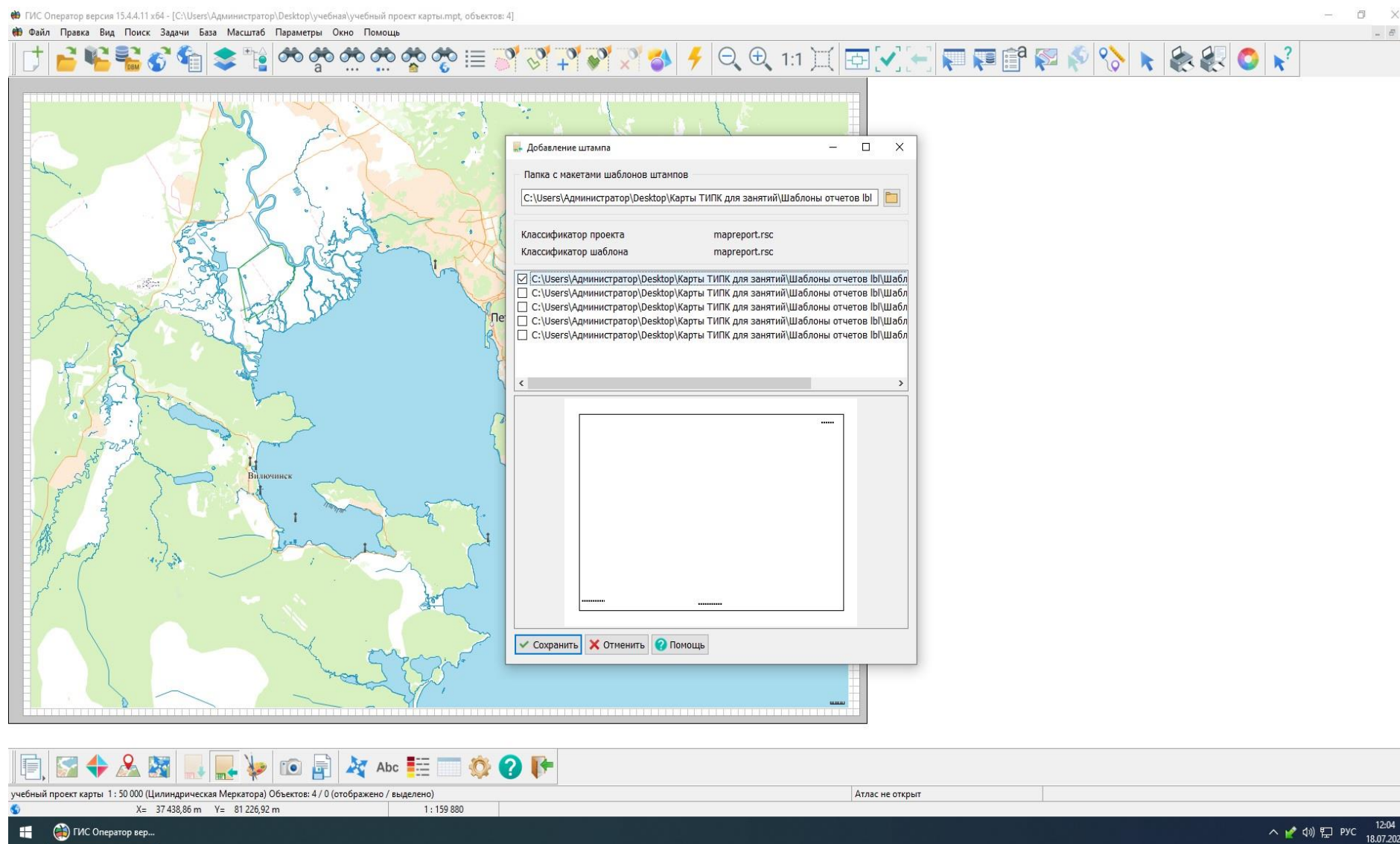


Рис. 44. Диалоговое окно шаблона отчета задачи «Конструктор отчета» в ГИС «Оператор»

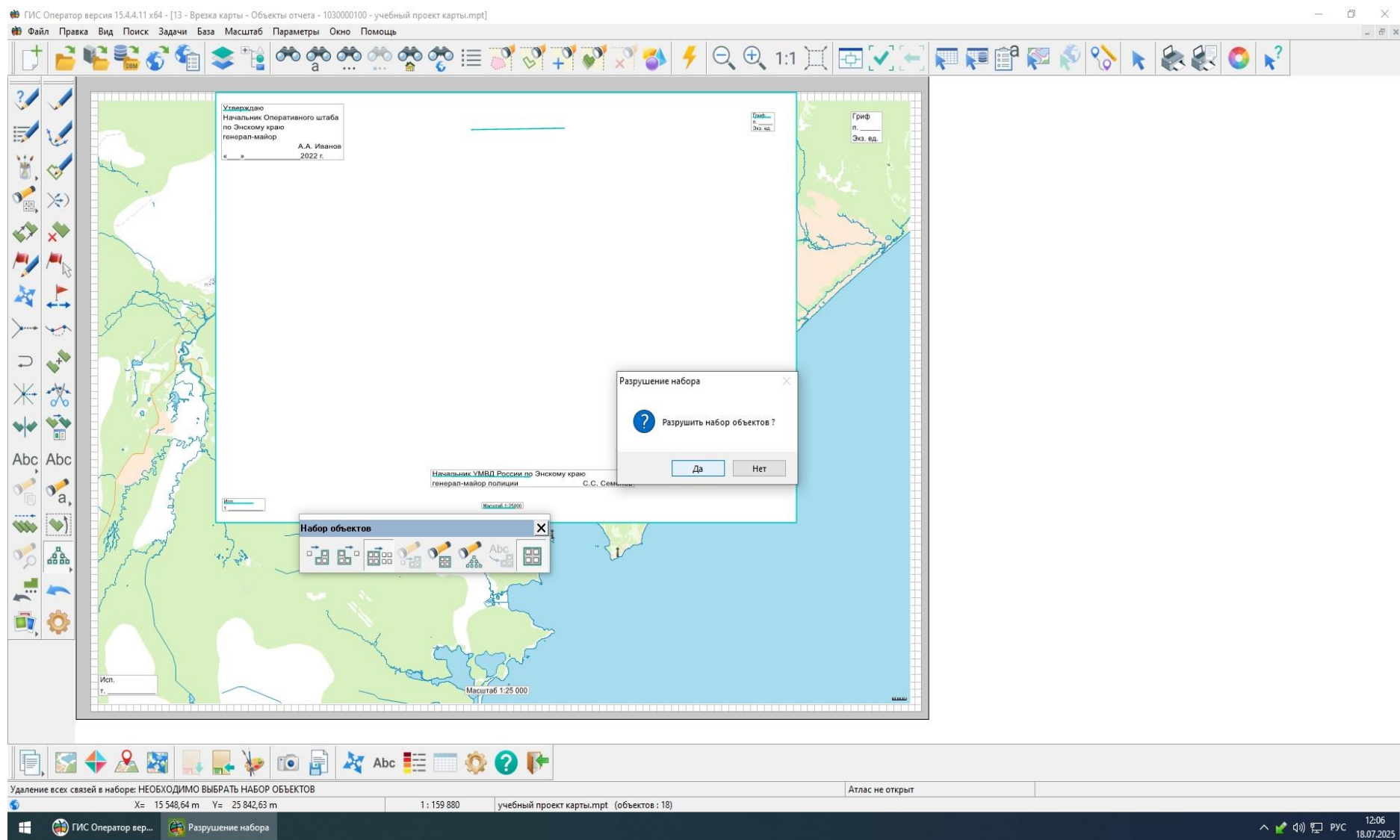


Рис. 45. Разгруппировка набора объектов шаблона отчета задачи «Конструктор отчета» в ГИС «Оператор»

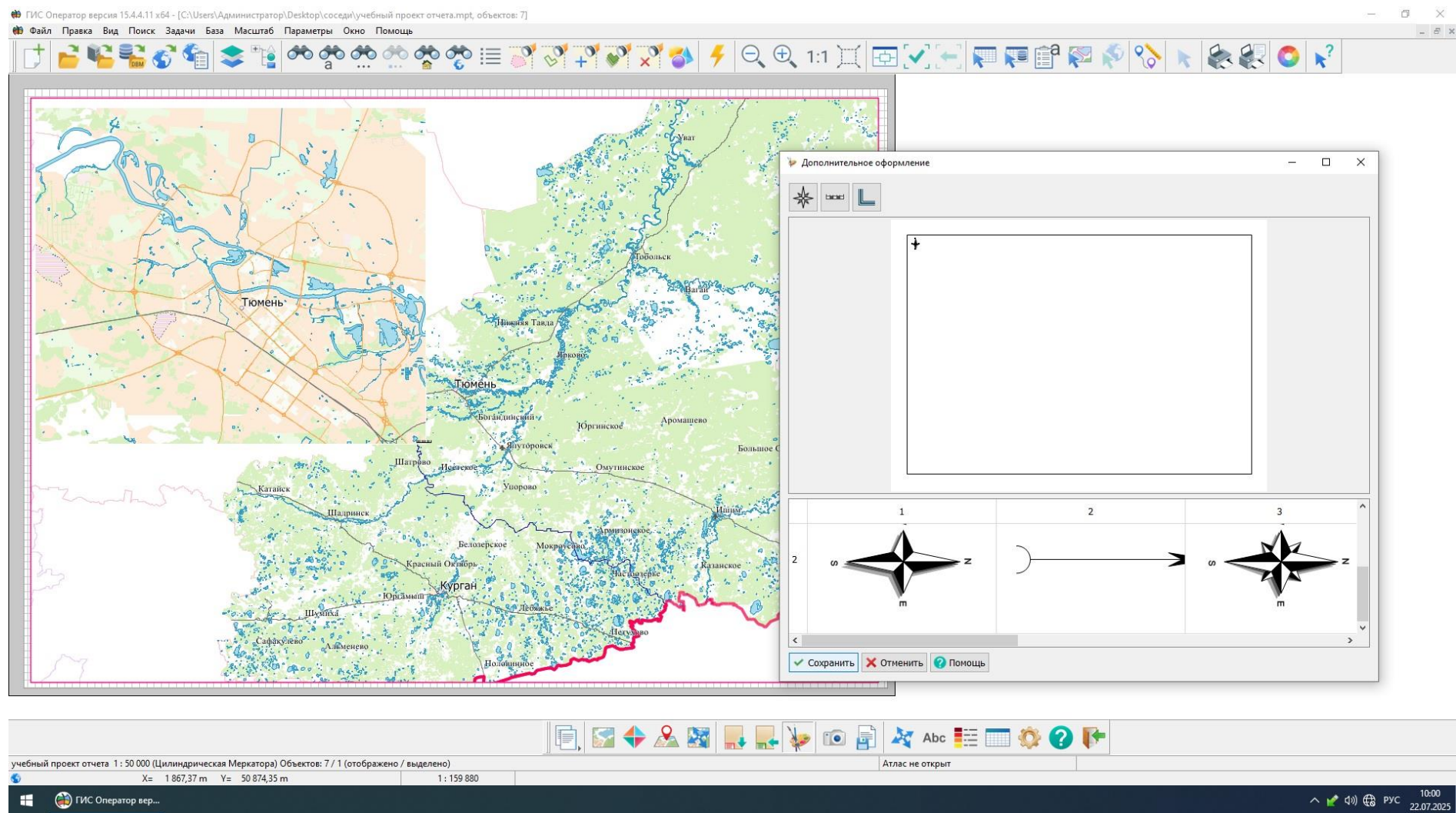


Рис. 46. Редактирование оформительских элементов шаблона «Конструктор отчета»

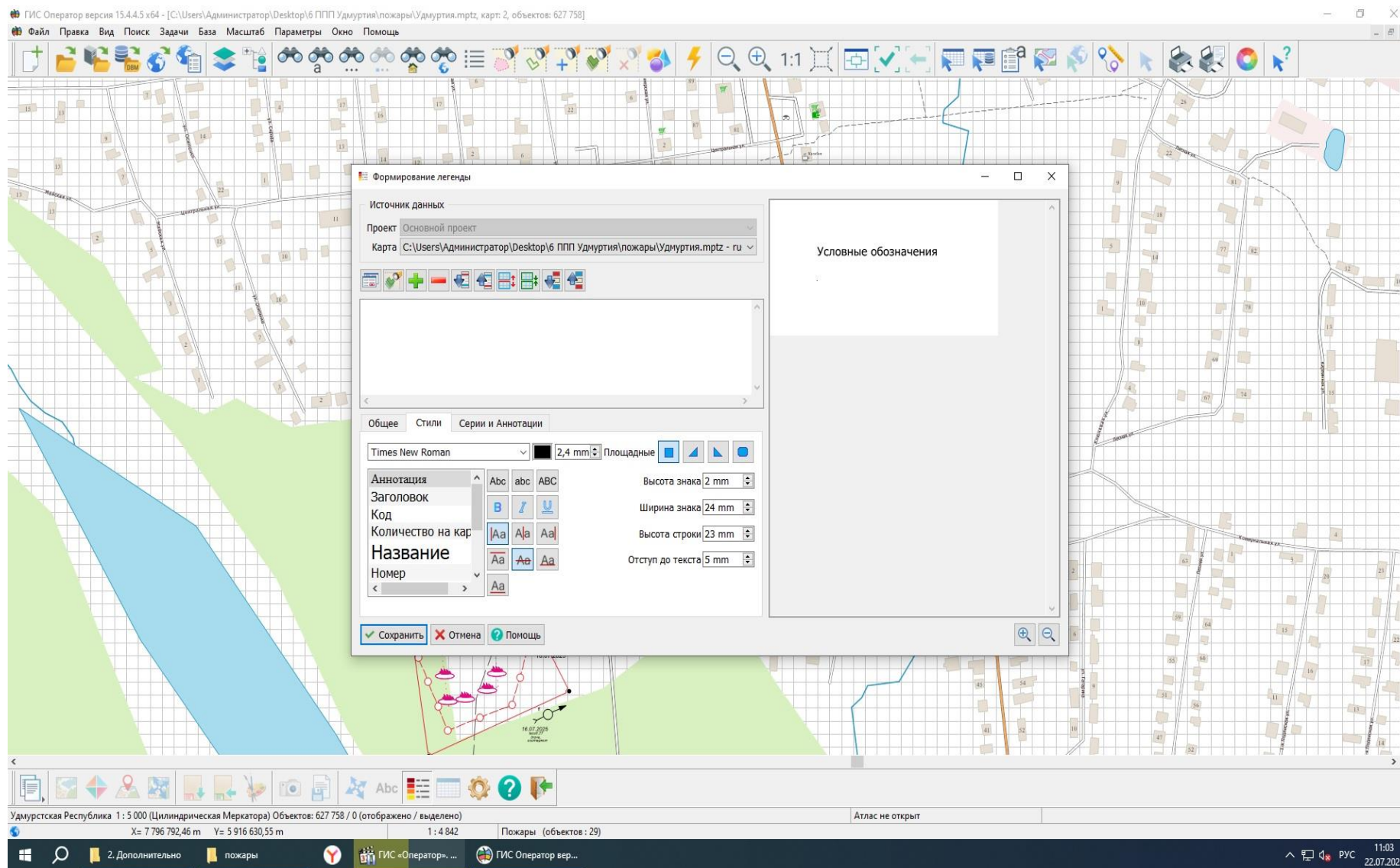


Рис. 46а

Рис. 47. Пример вставки легенды в карту

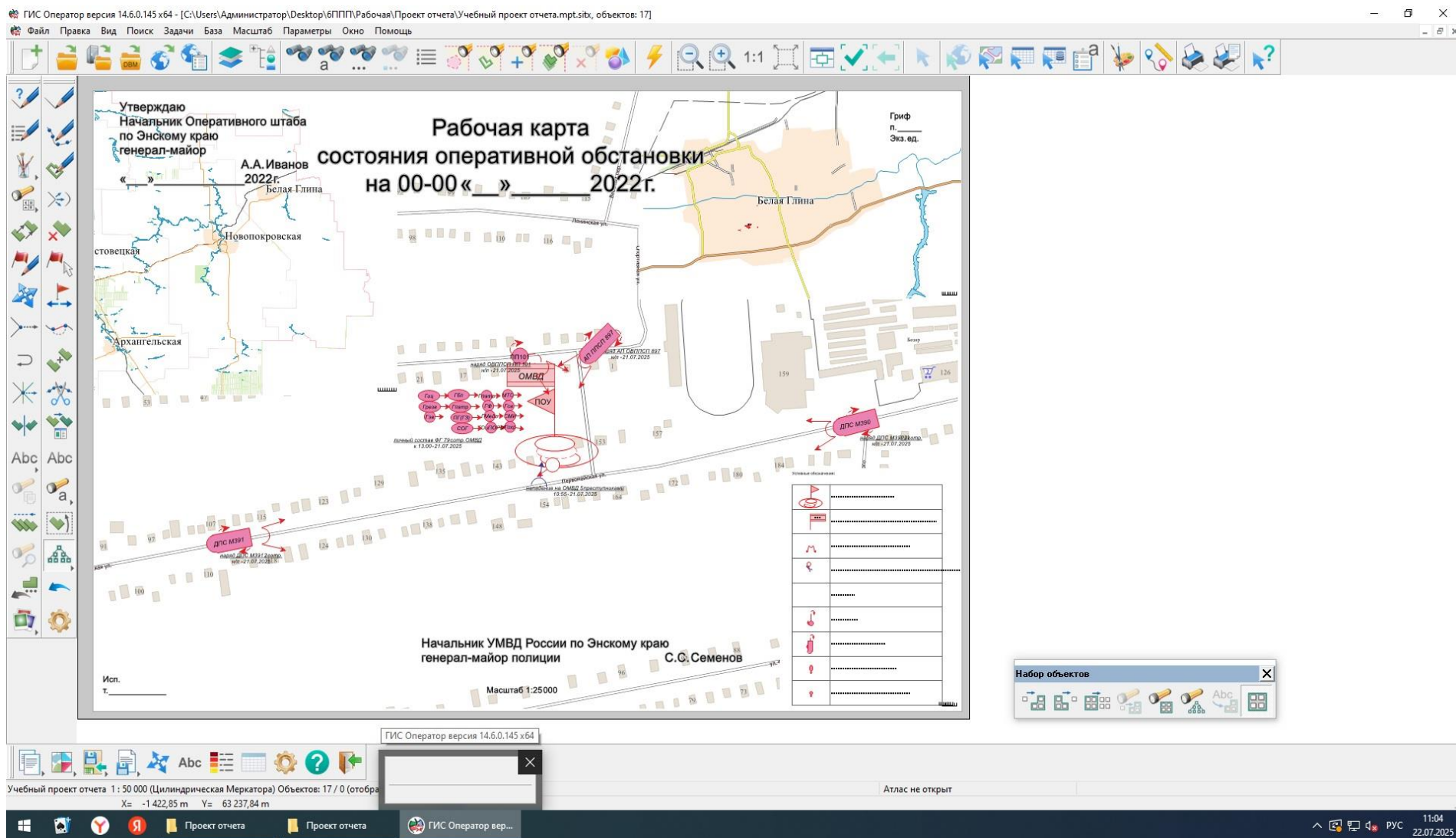


Рис. 48. Пример учебного графического документа, созданного в ГИС «Оператор» с помощью задачи «Конструктор отчета»

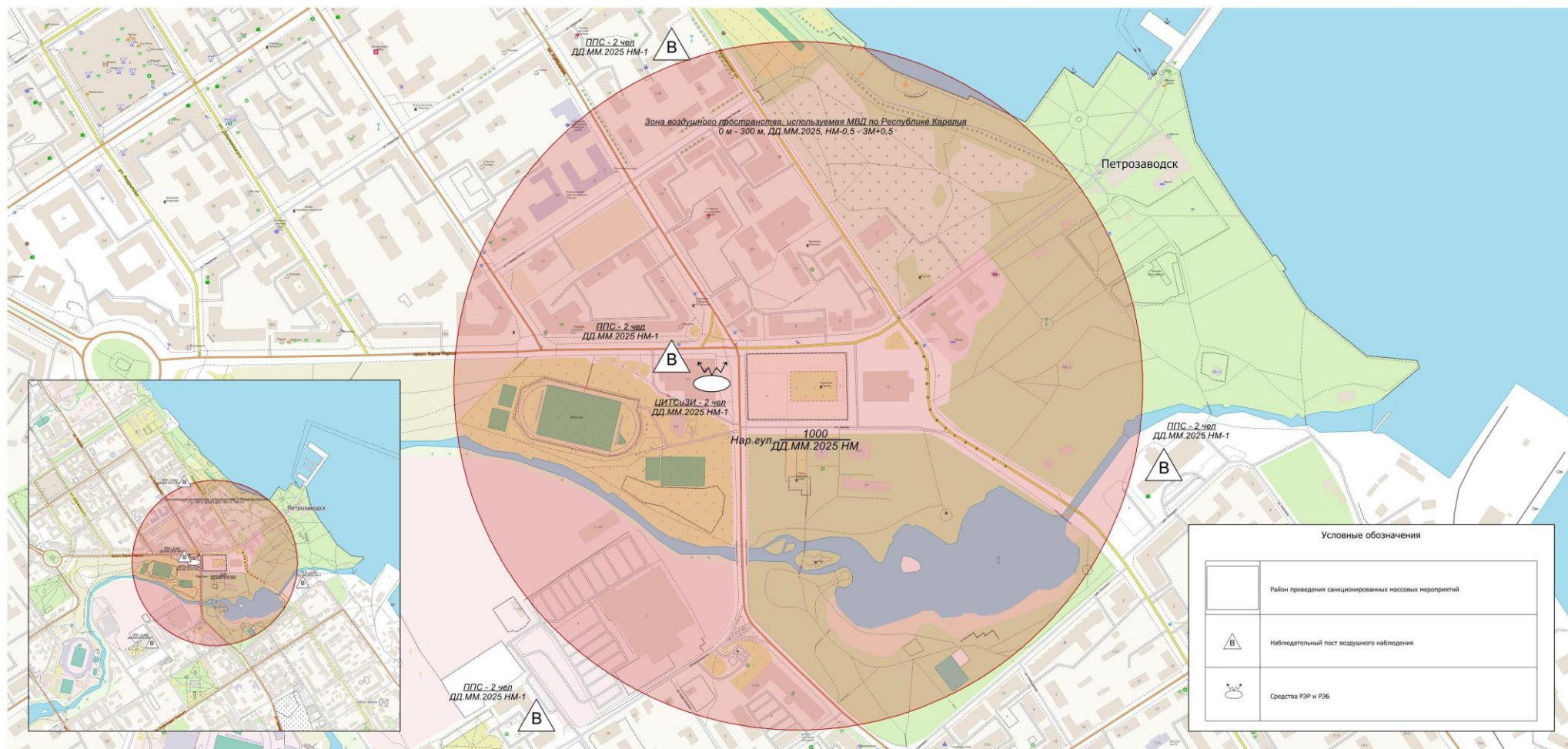


Рис. 49. Пример фрагмента учебного графического документа, разработанного в ГИС «Оператор» версии 15
«Зона воздушного пространства» Масштаб 1:12000

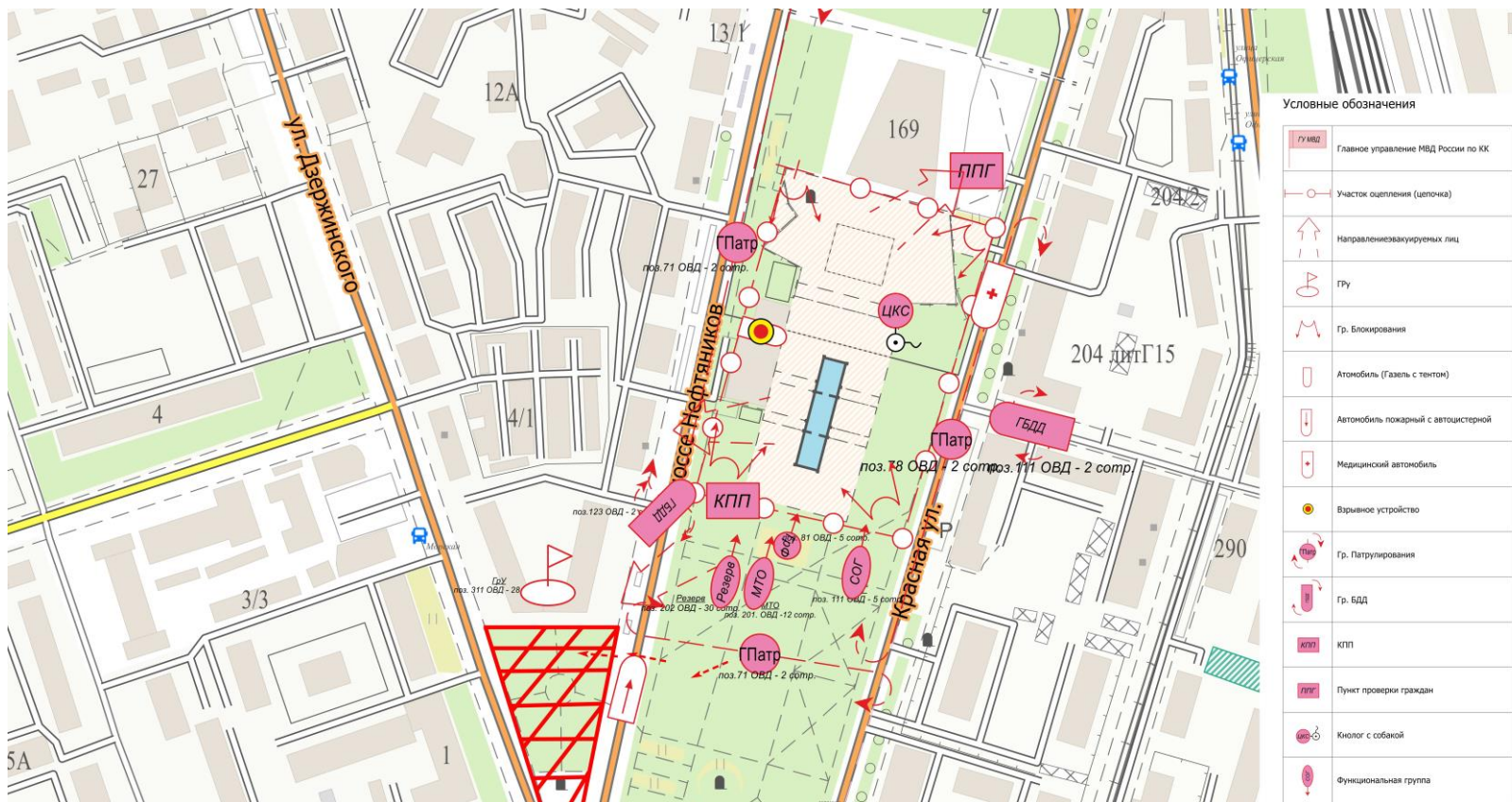


Рис. 50. Пример фрагмента учебного графического документа, разработанного в ГИС «Оператор» версии 15 «Проведение публичного мероприятия». Масштаб 1:10000

Рис. 51. Пример фрагмента учебного графического документа, разработанного в ГИС «Оператор» версии 15 «Проведение учения». Масштаб 1:5000



Рис. 52. Пример фрагмента учебного графического документа, разработанного в ГИС «Оператор» версии 15 «Обнаружение очагов возгорания». Масштаб 1:40000

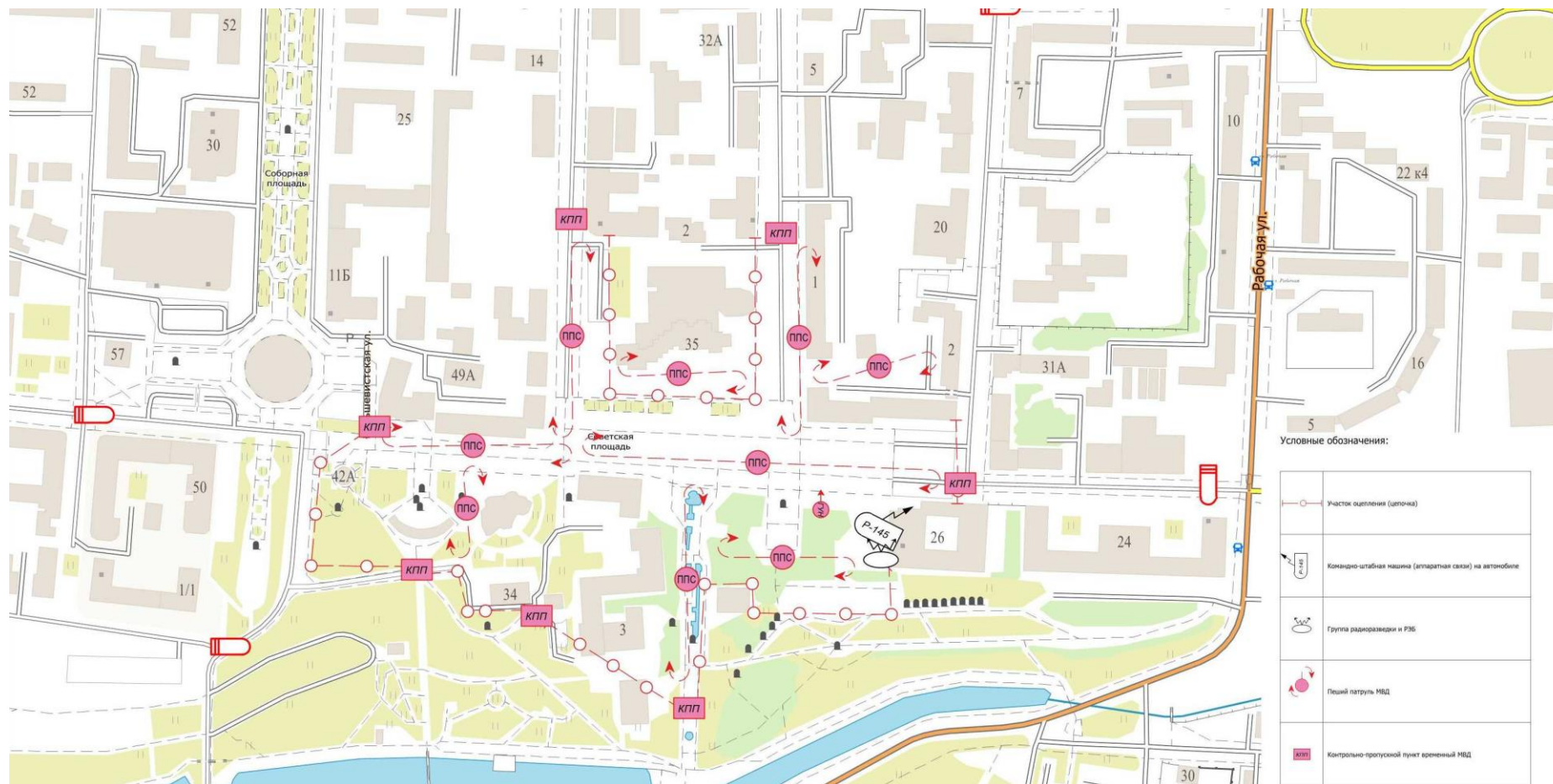


Рис. 53. Пример фрагмента учебного графического документа, разработанного в ГИС «Оператор» версии 15.
Масштаб 1:2500

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ подготовки сотрудников органов внутренних дел в сфере топографии выявил необходимость совершенствования профессиональных компетенций сотрудников органов внутренних дел по использованию картографических данных при чтении карты, ориентированию на местности по карте и без карты, составлению графических документов на местности посредством глазомерной съемки, разработки графических документов с использованием геоинформационной системы «Оператор» [18].

Учебное пособие разработано с целью формирования и совершенствования профессиональной компетенции – способности решать профессиональные задачи, стоящие перед сотрудниками оперативных управлений (отделов, отделений, групп, направлений) территориальных органов МВД России, осуществляющих деятельность операторов программного изделия ГИС «Оператор» по картографическому обеспечению в условиях выполнения оперативно-служебных задач. В пособии рассматриваются актуальные вопросы топографической подготовки сотрудников органов внутренних дел в части изучения и оценки местности, ориентирования на ней, использования топографических и специальных карт, анализа исходных данных местности, производства измерений на местности при организации и реализации оперативно-служебных задач, а также содержится материал по тактико-техническим характеристикам программного изделия ГИС «Оператор», реализации основных прикладных задач по загрузке, сохранению, редактированию карт, нанесению на них оперативной обстановки и т.д. Кроме того, представлена информация об использовании ГИС «Сервер», что позволяет существенно повысить точность и эффективность использования ГИС «Оператор» в связи с необходимостью углубления теоретических знаний о степени развития и внедрения программных изделий по картографии в деятельность органов внутренних дел.

Представленный в пособии материал по использованию ГИС «Оператор» соответствует теме «Топографическая подготовка. Использование ГИС “Оператор”» примерной дополнительной программы «Профессиональная переподготовка сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации (с применением дистанционных образовательных технологий)».

Образовательная программа содержит комплекс дидактических материалов, позволяющих наиболее эффективно сформировать профессиональные умения по использованию ГИС «Оператор» при выполнении сотрудниками органов внутренних дел оперативно-служебных задач с использованием данных топографического анализа и тактических особенностей местности.

Дидактические материалы структурированы по двум разделам: раздел теоретической подготовки по топографии и раздел практической подготовки по использованию ГИС «Оператор».

При изучении данной темы сотрудники органов внутренних дел приобретают основные компетенции по топографии, необходимые в профессиональной деятельности: чтение карт, ориентирование на местности с использованием топографической карты и без нее, составление графических служебных документов посредством глазомерной съемки.

Учебное пособие может быть использовано при проведении занятий с личным составом сотрудников оперативных управлений (отделов, отделений, групп и направлений) всех уровней, а также в учебном процессе образовательных организаций системы МВД России.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов А.Р., Маслак Ю.Г., Ягодинцев. Военная топография в служебно-боевой деятельности оперативных подразделений: учебник для курсантов и слушателей военных учебных заведений. 5-е изд. Москва: Академический Проект, 2020. 128 с.
2. Военная топография: учебник / А.В. Гаврилов, В.А. Андреев, Д.М. Петров [и др.]; под общ. ред. А.Н. Зализнюка. 3-е изд. Санкт-Петербург: ВКА им. А.Ф. Можайского, 2018. 257 с.
3. Вострокнутов А.Л., Супрун В.Н., Г.В. Шевченко. Основы топографии: учебник для вузов / под общ. ред. А.Л. Вострокнутова. Москва: Юрайт, 2022. 196 с.
4. Поспеев К.Ю., Дидоренко Н.Н., Лемещук. Топографическая подготовка сотрудников правоохранительных органов: учебно-практическое пособие. Изд. 2-е, перераб. Екатеринбург: Уральский юридический институт МВД России, 2018. 173 с.
5. Панина Е.Н., Ковалев С.М. Внедрение комплексного подхода к профессиональной подготовке сотрудников органов внутренних дел как фактор формирования готовности к действиям в экстремальных условиях // Актуальные проблемы борьбы с преступностью: вопросы теории и практики: материалы XXIV международной научно-практической конференции, Красноярск, 8 – 9 апреля 2021 г. Ч. 2. Красноярск: Сибирский юридический институт МВД России 2021. С. 97-99.
6. Основы топографии и инженерной геодезии. Ч. 1. Основы топографии: учебное пособие / сост.: А.Н. Соловьев. Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2015. 110 с.
7. Ковалев С.М. Тактико-специальная подготовка сотрудников полиции // Закон и власть. 2022. № 5. С. 60-64.
8. Милованов А.В. К вопросу о топографическом обеспечении планирования действий территориальных органов МВД России при чрезвычайных обстоятельствах // Сборник трудов XXVI Всероссийской научной конференции «Информатизация и информационная безопасность правоохранительных органов». Москва: Академия управления МВД России, 2017. С. 151-155.
9. Машков Ф.А., Кожанов А.А., Преимущества ведение рабочей карты командира ртб с использованием ГИС «Оператор» // Сборник трудов Международного научно-технического форума «Современные технологии в науке и образовании» СТНО-2018, Рязань, 28 февраля – 2 марта 2018 г. / под общ. ред. О.В. Миловзорова. Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина, 2018. Т. 10. С. 213-215.
10. Иванов В.И., Титов И.А., Морозов Д.А., Создание баз данных В ГИС «Оператор» для формирования интегрированной электронной карты // САПР и графика. 2019. № 3. С. 4-12.
11. Дубоссарский М.А. Опыт реализации сетевцентрической системы управления с использованием ГИС «Оператор» // Тезисы докладов V Республиканской научно-практической конференции «Геоинформационные системы военного назначения: теория и практика применения». Минск: Белорусский государственный университет, 2018. С. 70-74.
12. Шишулин Г.Г. Применение электронных графических документов с использованием ГИС «Оператор» // Сборник трудов III Международного научно-технического форума «Современные технологии в науке и образовании - СТНО-2020». Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2020. Т. 10. С. 190-194.
13. Филатов В.Н., Колесниченко А.П., Яблонский Л.И. Влияние топографических элементов местности на организацию инженерного обеспечения боя. // Известия российской академии ракетных и артиллерийских наук. 2024. № 4. С. 71-76.

14. Осипёнок Ю.А. Создание специальных карт с использованием ГИС геоинформационные системы военного назначения // Материалы IX Республиканской научно-практической конференции. Минск, 2023. С. 40-43.

15. О прикладных аспектах использования ГИС специального назначения / Е.П. Истомин, А.Ю. Сидоренко, С.Ю. Степанов, Я.А. Петров, Р.Н. Язданов, Григоренко // Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право. 2019. № 44. С. 6-14.

16. Техническая документация программного изделия. Руководство оператора. Программное изделие ГИС «Оператор». ПАРБ 00048-033401.2020 г. 159 с.

17. Техническая документация программного изделия. Прикладные задачи. Программное изделие ГИС «Оператор». ПАРБ 00046-069810. 2020 г. 321 с.

18. Об утверждении Правил разработки и ведения графических документов в органах внутренних дел: приказ МВД России от 14 ноября 2022 г. № 857. Доступ из специализированной территориально распределенной автоматизированной системы «Юрист».

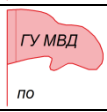
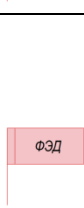
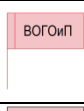
№	Название слоя	Короткое имя (ключ)	Объекты слоя
1	Министерство внутренних дел Российской Федерации	LAYER34	Пункт управления Министерства внутренних дел Российской Федерации (V82701010) Образовательные организации системы МВД России (V82701030) Главное управление МВД России по федеральному округу (V82702010) Управление на транспорте МВД России по федеральному округу (V82702020) Окружное управление материально-технического снабжения (V82702021) Подразделения центрального аппарата МВД России (главное управление, департамент, управление), их структурные подразделения (управление в составе главного управления, департамента, центр в составе управления), территориальные органы МВД России на межрегиональном уровне, находящиеся в подчинении МВД России (оперативное бюро, центр специального назначения) (V82703010) Временная оперативная группировка органов внутренних дел и подразделений МВД России (V82703011) Линейное управление МВД России на транспорте (V82703020) Линейный отдел МВД России на транспорте (V82703021) Линейный отдел полиции (V82703022) Главное управление МВД по субъекту Российской Федерации (V82704010) МВД по республике Российской Федерации (V82704011) Управление МВД по субъекту Российской Федерации (V82704012) Учебный центр, центр подготовки специалистов (V82704030) Центр специального назначения МВД России (V82704031) Комендатура специального полка полиции (V82704032) Учебный центр, центр подготовки специалистов (V82704033) Управление МВД России по району, городу и иному муниципальному образованию, в т.ч. по нескольким муниципальным образованиям, по закрытому административно-территориальному образованию (V82705010) Межмуниципальный отдел МВД России по району, городу и иному муниципальному образованию, в т.ч. по нескольким муниципальным образованиям, по закрытому административно-территориальному образованию (V82705011) Межмуниципальное управление МВД России по району, городу и иному муниципальному образованию, в т.ч. по нескольким муниципальным образованиям, по закрытому административ-

№	Название слоя	Короткое имя (ключ)	Объекты слоя
			но-территориальному образованию (V82705012) Отдел МВД России по району, городу и иному муниципальному образованию, в т.ч. по нескольким муниципальным образованиям, по закрытому административно-территориальному образованию (V82705013) Отдел полиции (V82705014) Временная оперативная группа (V82705015) Отделение полиции (V82705040) Линейное отделение полиции (V82705041) Помещение участкового уполномоченного полиции (V82705050) Пункт охраны общественного порядка (ПООП) (V82705051) Линейный пункт полиции (V82705060) Пункт полиции (V82705061) Полк патрульно-постовой службы полиции (V82706010) Полк дорожно-патрульной службы полиции (V82706011) Оперативный полк полиции (V82706012) Полк охранно-конвойной службы полиции (V82706013) Центр кинологической службы (V82706014) Батальон полиции (ДПС) (V82706020) Командно-наблюдательный пункт роты строевого подразделения полиции (ДПС) (V82706030) Командно-наблюдательный пункт взвода строевого подразделения полиции (ДПС) (V82706040) Федеральный контрольно-пропускной пункт (V82706060) Сводный отряд полиции (V82706070) Отряд специального назначения «Гром» (V82706071)

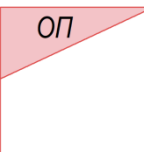
Код	Название семантики	Тип (значения)	Короткое имя (ключ)
1	Номер объекта	Числовой	1
3	Состояние	1 Действующий [1] 2 Строящийся [2] 3 Разобранный [3] 4 Недействующий [4] 5 Жилой [5] 6 Нежилой [6] 7 Разрушенный [7] 8 Проезжий [8] 9 Непроезжий [9] 10 Сухой [10] 11 Засыпанный [11] 12 Заболоченный [12] 13 Законсервированный [13] 14 Горелый [14] 16 Закрытый [16] 17 Проектируемый [17] 18 Реконструируемый [18] 20 Долговременный [20] 21 Временный [21] 22 Зброшенный [22] 23 Координированный [23] 24 Сезонный [24] 25 Обрушившийся [25] 26 Заглушенный [26] 27 Чистый [27] 28 Заросший [28] 29 Распаханный [29] 30 Разборный [30] 31 Раскорчеванный [31] 32 Старый [32] 33 Прорванный [33]	ObjState

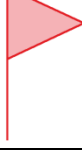
Код	Название семантики	Тип (значения)	Короткое имя (ключ)
4	Абсолютная высота	Числовой	HEIGHTABS
8	Время действия	Символьный	08
9	Собственное название	Символьный	NAME
10	Дата	Символьный	10
11	Количество используемых средств	Числовой	11
14	Длина (протяженность)	Числовой	14
15	Длина части объекта	Числовой	15
16	Высота	Числовой	16
19	Максимальная высота	Числовой	19
20	Максимальная ширина	Числовой	20
22	Дальность видимости	Числовой	ViewDistance
23	Площадь	Числовой	23
31	Средняя скорость движения	Числовой	31
35	Характер расположения относительно земли, воды	1 Наземный [1] 2 Подземный [2] 3 Надводный [3] 4 Подводный [4] 5 Осыхающий [5] 6 Морской [6] 7 Пропадающий [7]	RelPosition
36	Текст	Символьный	36
57	Расположение объекта	1 Сбоку путей [1] 2 Между путями [2] 3 Расположение неизвестно [3] 4 Одностороннее [4] 5 Двустороннее в две линии [5] 6 Двустороннее в одну линию [6] 7 С обрывом внутрь кратера [7] 8 С валиком вокруг кратера [8] 9 Слева относительно объекта [9] 10 Справа относительно объекта [10] 11 Примыкает к основному объекту [11] 12 Располагается рядом с основным объектом [12]	ObjectLocation

Приложение № 3. Таблица объектов (кодировка ANSI)

Вид	Код	Название объекта / Ключ	Тип	Семантика объекта
	1	Министерство Внутренних Дел Российской Федерации		
	82701010	Пункт управления Министерства внутренних дел Российской Федерации V82701010	Vector	
	82701030	Образовательные организации системы МВД России V82701030	Vector	Произвольная надпись Собственное название
	82702010	Главное управление МВД России по федеральному округу V82702010	Vector	Собственное название
	82702020	Управление на транспорте МВД России по федеральному округу V82702020	Vector	Собственное название
	82702021	Окружное управление материально-технического снабжения V82702021	Vector	Собственное название
	82703010	Подразделения центрального аппарата МВД России (главное управление, департамент, управление), их структурные подразделения (управление в составе главного управления, департамента, центр в составе управления), территориальные органы МВД России на межрегиональном уровне, находящиеся в подчинении МВД России (оперативное бюро, центр специального назначения) V82703010	Vector	Произвольная надпись Собственное название
	82703011 6940	Временная оперативная группировка органов внутренних дел и подразделений МВД России V82703011	Vector	
	82703020	Линейное управление МВД России на транспорте V82703020	Vector	Собственное название

Вид	Код	Название объекта / Ключ	Тип	Семантика объекта
	82703021	Линейный отдел МВД России на транспорте V82703021	Vector	Собственное название
	82703022	Линейный отдел полиции V82703022	Vector	Собственное название
	82704010	Главное управление МВД по субъекту Российской Федерации V82704010	Vector	Собственное название
	82704011	МВД по республике Российской Федерации V82704011	Vector	Собственное название
	82704012	Управление МВД по субъекту Российской Федерации V82704012	Vector	Собственное название
	82704030	Учебный центр, центр подготовки специалистов V82704030	Vector	Верхняя часть подписи Произвольная надпись
	82704031	Центр специального назначения МВД России V82704031	Vector	
	82704032	Комендатура специального полка полиции V82704032	Vector	Произвольная надпись Собственное название
	82704033	Учебный центр, центр подготовки специалистов V82704033	Vector	Верхняя часть подписи Произвольная надпись
	82705010	Управление МВД России по району, городу и иному муниципальному образованию, в т.ч. по нескольким муниципальным образованиям, по закрытому административно-территориальному образованию V82705010	Vector	Собственное название
	82705011	Межмуниципальный отдел МВД России по району, городу и иному муниципальному образованию, в т.ч. по нескольким муниципальным образованиям, по закрытому административно-территориальному образованию V82705011	Vector	Собственное название

Вид	Код	Название объекта / Ключ	Тип	Семантика объекта
	82705012	Межмуниципальное управление МВД России по району, городу и иному муниципальному образованию, в т.ч. по нескольким муниципальным образованиям, по закрытому административно-территориальному образованию V82705012	Vector	Собственное название
	82705013	Отдел МВД России по району, городу и иному муниципальному образованию, в т.ч. по нескольким муниципальным образованиям, по закрытому административно-территориальному образованию V82705013	Vector	Собственное название
	82705014	Отдел полиции V82705014	Vector	Собственное название
	82705015 6941	Временная оперативная группа V82705015	Vector	
	82705040	Отделение полиции V82705040	Vector	Собственное название
	82705041	Линейное отделение полиции V82705041	Vector	Собственное название
	82705050	Помещение участкового уполномоченного полиции V82705050	Vector	Собственное название
	82705051	Пункт охраны общественного порядка (ПООП) V82705051	Vector	Собственное название
	82705060	Линейный пункт полиции V82705060	Vector	Собственное название

Вид	Код	Название объекта / Ключ	Тип	Семантика объекта
	82705061	Пункт полиции V82705061	Vector	Собственное название
	82706010	Полк патрульно-постовой службы полиции V82706010	Vector	Собственное название
	82706011	Полк дорожно-патрульной службы полиции V82706011	Vector	Собственное название
	82706012	Оперативный полк полиции V82706012	Vector	Собственное название
	82706013	Полк охранно-конвойной службы полиции V82706013	Vector	Собственное название
	82706014 6942	Центр кинологической службы V82706014	Vector	
	82706020	Батальон полиции (ДПС) V82706020	Vector	Собственное название
	82706030	Командно-наблюдательный пункт роты строевого подразделения полиции (ДПС) V82706030	Vector	Подпись характеристики
	82706040	Командно-наблюдательный пункт взвода строевого подразделения полиции (ДПС) V82706040	Vector	Подпись характеристики
	82706060	Федеральный контрольно-пропускной пункт V82706060	Vector	Собственное название
	82706070	Сводный отряд полиции V82706070	Vector	Собственное название

Вид	Код	Название объекта / Ключ	Тип	Семантика объекта
	82706071	Отряд специального назначения «Гром» V82706071	Vector	Собственное название
	2	Вооруженные Силы Российской Федерации		
	10102009	База хранения вооружения и техники, бригадная 009991002009	Vector	Верхняя часть подписи
	80101190	Ложный пункт управления V80101190	Vector	
	84001040	Командно-наблюдательный (командный) пункт роты V84001040	Vector	Подпись характеристики
	84001050	Командно-наблюдательный (командный) пункт взвода V84001050	Vector	Подпись характеристики
	84001055	Командно-наблюдательный (командный) пункт на БМП V84001055	Vector	Характер действия
  	84001060	Наблюдательный пункт (пост) МВД V84001060 Наблюдательный пункт (пост) Росгвардия V84001061 Наблюдательный пункт (пост) ВС V84001062	Vector	Ведомственная принадлежность** Собственное название Произвольная надпись
	84001070	Радиационно-химический и биологический наблюда- тельный пункт (пост) V84001070	Vector	Характер действия
	84001071	Артиллерийский наблюдательный пункт (пост) V84001071	Vector	Характер действия
	84001072	Наблюдательный пункт (пост) воздушного наблюдения V84001072	Vector	Характер действия

Вид	Код	Название объекта / Ключ	Тип	Семантика объекта
	84001073	Инженерный наблюдательный пункт (пост) V84001073	Vector	Характер действия
	84001074	Наблюдательный пункт (пост) технического наблюдения V84001074	Vector	Характер действия
	84001080	Пункт управления соединений мирного времени (дивизия) V84001080	Vector	Произвольная надпись
	84001090	Пункт управления соединений мирного времени (бригада сокращенного состава) V84001090	Vector	Произвольная надпись
	101010010	Ставка Верховного Главного командования, Генеральный штаб 009991001001	Vector	Собственное название
	101010020	Главное командование, главный штаб вида Вооруженных Сил, штаб Тыла Вооруженных Сил 009991001002	Vector	
	101010040	Род войск Вооруженных сил, фронт, флот, военный округ, командование специального назначения. Главное управление Вооруженных сил (Министерства обороны) Российской Федерации; объединенные командный пункт авиации и ПВО фронта; начальник службы ВО-СО 009991001004	Vector	Произвольная надпись Собственное название
	101010060	Армия, воздушная армия Верховного Главного Командования (стратег. Назначения, военно-транспортной авиации), армия ВВС и ПВО, флотилия 009991001006	Vector	Произвольная надпись
	101010080	Военно-морская база 009991001008	Vector	
	101010081	Эскадра 0099910010081	Vector	

Вид	Код	Название объекта / Ключ	Тип	Семантика объекта
	101010082	Корпус 0099910010082	Vector	
	101010110	Дивизия 009991001011	Vector	Произвольная надпись
	101010130	Бригада 009991001013	Vector	Произвольная надпись
	101010150	Полк, комендатура 009991001015	Vector	Произвольная надпись
	101010151	Полк, комендатура 0099910010151	Vector	Произвольная надпись
	101010170	Командно-наблюдательный (командный) пункт (батальон, дивизион, отдельная эскадрилья) 009991001017	Vector	Собственное название
	101010175	Командно-наблюдательный (командный) пункт комендатуры военных сообщений 0099910010175	Vector	Произвольная надпись
	101020060	Танковый окружной учебный центр 009991002006	Vector	
	101020061	Артиллерийский окружной учебный центр 0099910020061	Vector	
	101020062	Зенитный, зенитно-ракетный, зенитный артиллерийский окружной учебный центр 0099910020062	Vector	
	101020063	Мотострелковый окружной учебный центр 0099910020063	Vector	

Вид	Код	Название объекта / Ключ	Тип	Семантика объекта
	101020080	База хранения вооружения и техники, дивизионная 009991002008	Vector	Верхняя часть подписи
	101020091	База (авиационная, тыловая, госпитальная, ракетно-техническая, ремонтно-восстановительная) 0099910020091	Vector	Произвольная надпись
	101020092	База (авиационная, тыловая, госпитальная, ракетно-техническая, ремонтно-восстановительная) 0099910020092	Vector	Произвольная надпись
	3	Военные комиссариаты		
	80701040	Отдел военного комиссариата субъекта РФ по муниципальному образованию V80701040	Vector	
	84001100	Участок оповещения V84001100	Vector	
	534010010	Военный комиссариат субъекта Российской Федерации (республики, края, области, автономной области, автономный округ) 323014001001	Vector	
	534010021	Загородный (дублирующий) пункт управления военного комиссариата 3230140010021	Vector	Собственное название
	534020080	Пункт предварительного сбора граждан (ППСГ (ПСГ)) для отправки в субъекте Российской Федерации 323014002008	Vector	Характер действия
	534020081	Пункт приёма и распределения техники (ППТ) для отправки в субъекте Российской Федерации 3230140020081	Vector	Характер действия

Учебное издание

Бакулин Николай Петрович
кандидат педагогических наук

ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
«ОПЕРАТОР»

Учебное пособие

Редактирование: *Пыжова Е.А.*
Тиражирование:

Подписано в печать __.__.2026. Формат 60х84/8.
Уч.-изд. л. 6,02. Заказ № ____.
Тираж 100 экз. Цена свободная.

Редакционно-издательский отдел
Тюменского института повышения квалификации
сотрудников МВД России
625049, г. Тюмень, ул. Амурская, 75.

9785931603933

