

*Ю. Е. Чухвачева<sup>1</sup>, А. Н. Тимофеев<sup>2\*</sup>, О. В. Агафонова<sup>2</sup>*

## **Обновление локальных участков векторных карт в ГИС «Панорама»**

<sup>1</sup> АО «ПО Инжгеодезия», г. Новосибирск, Российская Федерация

<sup>2</sup> ГБУ НСО "Геофонд НСО" г. Новосибирск, Российская Федерация

\* e-mail: atim03@mail.ru

**Аннотация.** В статье описывается технология обновления крупномасштабных карт в ГБУ НСО «Геофонд НСО». Крупномасштабные карты «Геофонд НСО» масштабов 1:500, 1:1000 и 1:2000 созданы в картографической проекции с трапециевидной разграфкой, соответствующей рамке листа масштаба 1:2000. Территория обновления задается произвольной границей съемки, на нее накладывается виртуальная прямоугольная сетка, выбираются ячейки сетки, охватывающие эту территорию, включая границу съемки. Выделенная прямоугольной сеткой территория съемки передается топографу для обновления, и обновленная возвращается обратно в фонд, где врезается на то место, откуда была взята. Операции вырезки и врезки обеспечиваются специальными функциями ГИС «Панорама»: рамка слоя «Математическая основа карты», «Нарезка карты по выделенным объектам» и «Объединение данных».

**Ключевые слова** Крупномасштабные топографические планы, карты; виртуальная прямоугольная сетка; обновление; ГИС «Панорама»

*Y. E. Chukhvacheva<sup>1</sup>, A. N. Timofeev<sup>2\*</sup>, O. V. Agafonova<sup>2</sup>*

## **Updating local sections of vector maps in GIS "Panorama"**

<sup>1</sup> JSC "PO Inzhgeodeziya", Novosibirsk. Russian Federation.

<sup>2</sup> GBU NSO "Geofond NSO", Novosibirsk. Russian Federation.

\* e-mail: atim03@mail.ru

**Abstract.** The article describes the technology of updating large-scale maps in the GBU NSO "Geofond NSO" is described. Large-scale maps of scales 1:500, 1:1,000 and 1:2,000 use a cartographic projection with a trapezoidal layout corresponding to the frame of a 1:2000 scale sheet. The territory of the update is set by an arbitrary shooting boundary, a virtual rectangular grid is superimposed on it, grid cells covering this territory, including the shooting boundary, are selected. The survey area allocated by a rectangular grid is transferred to the topographer for updating, and the updated one is returned back to the fund, where it cuts into the place from where it was taken. Cutting and tapping operations are provided by special functions of the GIS Panorama: the frame of the layer "Mathematical basis of the map", "Cutting the map by selected objects" and "Combining data"

**Keywords:** Large-scale topographic plans, maps; virtual rectangular grid; update; GIS "Panorama"

### ***Введение***

В ГБОУ НСО «Геофонд НСО» (далее Геофонд НСО) для хранения данных инженерно-топографических планов крупного масштаба 1:500, 1:1000 и 1:2000 используется картографическая проекция с трапециевидной разграфкой, соответствующей рамке листа масштаба 1:2000. Данные структурированы в местную

географическую разграфку, обеспечивающую прямую связь с государственной разграфкой и обратно [1].

Геофонд НСО постоянно ведет мониторинг планов, обрабатывая заявки топографо-геодезических организаций на обновление территорий. В настоящее время это в основном растровые данные, и эта технология отработана годами, но с переходом на инженерные цифровые модели местности возникает проблема их обновления.

Основные этапы технологии обновления данных следующие: топографо-геодезическая организация заказывает в Геофонде НСО данные на обновляемую территорию; на эту территорию подбираются данные из хранилища фонда (формат ГИС «Панорама»); набор данных конвертируется в формат заказчика (в настоящее время это форматы компании "Кредо-Диалог" или .dxf); заказчик выполняет их обновление в пределах границы съемки и возвращает обратно в Фонд.

### *Методы и материалы*

В основе технологий обновления топографических карт и планов лежит принцип вырезки фрагмента карты или плана, его обновление и обратной вставки (врезки). Обычно этими фрагментами являются номенклатурные листы карт или планов.

В «классической» картографии обновление решается с определенной циклическостью или необходимостью по номенклатурным листам [2]. Инженерно-топографические съемки выполняются в пределах локальных участков выраженных границами съемок, и требуют оперативного обновления [3].

Основные проблемы обновления крупномасштабных планов (карт) – это, во-первых, их высокая загруженность и сложная структура: многослойность самих планов, многообразие форм условных обозначений объектов (условных знаков) для их восприятия человеком, наличие различных надписей, как выражающих семантические свойства объектов, так и просто поясняющих. Во-вторых – самые различные формы участков обновлений, выраженных границами съемок, и связанные с этим «краевые эффекты» на этих границах в виде их пересечений различными изображениями точечных условных знаков и текстовых элементов, которые требуют дополнительной работы по их редактированию.

В основе технологии обновления инженерной цифровой модели ситуации положен принцип «номенклатурного листа» с использованием виртуальной прямоугольной сетки размером, например, 50см×50см в масштабе плана для формирования фрагмента векторной карты, заданного границей съемки, передаваемого заказчику для обновления.

Прямоугольная сетка строится в пределах границы выдачи – произвольного замкнутого контура, формируемого по запросам заказчика. Затем выбираются "планшеты" прямоугольной сетки, на которые попадает этот контур. Фрагмент выдаваемой карты формируется в пределах общей границы этих «планшетов», а сама граница должна быть ограничена рамкой соответствующей слою «Математическая основа карты».

Для построения прямоугольной сетки используется специально разработанный программный модуль, встраиваемый в интерфейс ГИС "Панорама" в виде отдельной задачи: "Построение прямоугольной сетки".

Для реализации технологии обновления векторных данных используются некоторые инструменты панели "Редактор карты" и следующие задачи ГИС "Панорама":

- нарезка карты по выделенным объектам;
- объединение данных.

### *Результаты*

При выполнении работ по формированию фрагмента в качестве основной (т. е. первой в панели "Легенда") должна быть открыта карта с проекцией одной из зон МСК НСО. Это определит проекцию, в которой будут отображаться все добавляемые в это окно карты, и обеспечит условия для работы модуля построения прямоугольной сетки.

К основной карте необходимо добавить карту, которая содержит границы выдачи материалов фонда, например, карту реестра "выдача и печать". Для "навигации" могут быть добавлены другие карты (такие как карта Новосибирской области, разграфка и т. п.).

Контур границы выдачи формируется как площадной объект в карте, например, «выдача и печать» путем создания объекта, предоставленного заказчиком (рис.1).



Рис. 1. Граница выдачи данных для обновления (выделена красным)

Для построения прямоугольной сетки необходимо:

- 1) выделить объект границы выдачи;

2) запустить функцию построения прямоугольной сетки, выбрав соответствующую кнопку на панели "Геофонд НСО. Выдача материалов" (открывается через меню "Задачи", выделена желтым, (рис.2).



Рис. 2. Панель "Геофонд НСО. Выдача материалов"

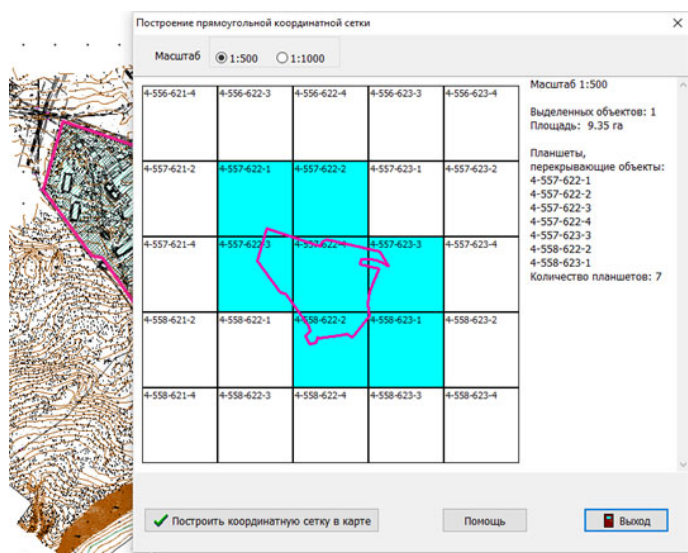


Рис. 3. Функция построения прямоугольной сетки

В открывшемся диалоге (рис. 3) нажимается кнопка "Построить координатную сетку в карте".

Для дальнейшей работы выделяются рамки "планшетов" сетки, на которые попадает граница выдачи (рис.4).

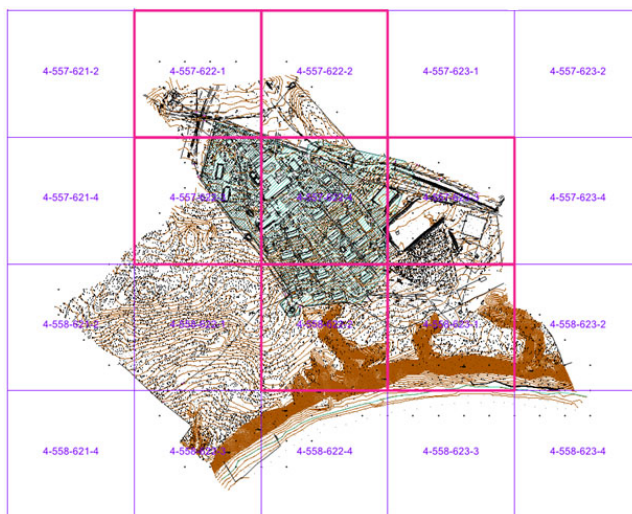


Рис. 4. Рамки "планшетов" сетки и выделенные "планшеты"

В редакторе карты, на панели "Нарезка и сшивка" кнопкой "Формирование общей внешней границы" получаем карту с созданным объектом, представляющую собой общий контур границ выбранных "планшетов" (рис. 5).



Рис. 5. Карта с созданным объектом для заказчика. Черным цветом выделена граница съемки

Выполняется экспорт данной карты в формате заказчика и выдается ему.

#### ***Обновление векторной карты***

После выполнения работ по обновлению участка местности, заказчик возвращает карту в Геофонд НСО, она импортируется в формат ГИС «Панорама» (рис. 6).



Рис. 6. Розовым цветом выделены обновленные объекты

Исходная карта копируется в рабочую папку. Используя инструмент редактора карты "Вырезание карты внутри контура", из нее вырезается область по рамке листа карты-фрагмента, переданного заказчику (рис. 7), добавляется "рамка листа" слоя "Математическая основа". На это место добавляется обновленная карта-фрагмент, полученная от заказчика.

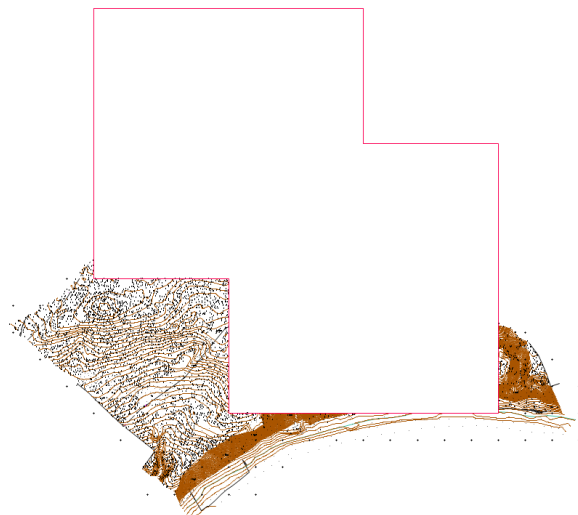


Рис. 7. Результат вырезания фрагмента из исходной карты

Запускается задача "Объединение данных". В результате выполнения этой задачи, получаем обновленную карту (рис.8).

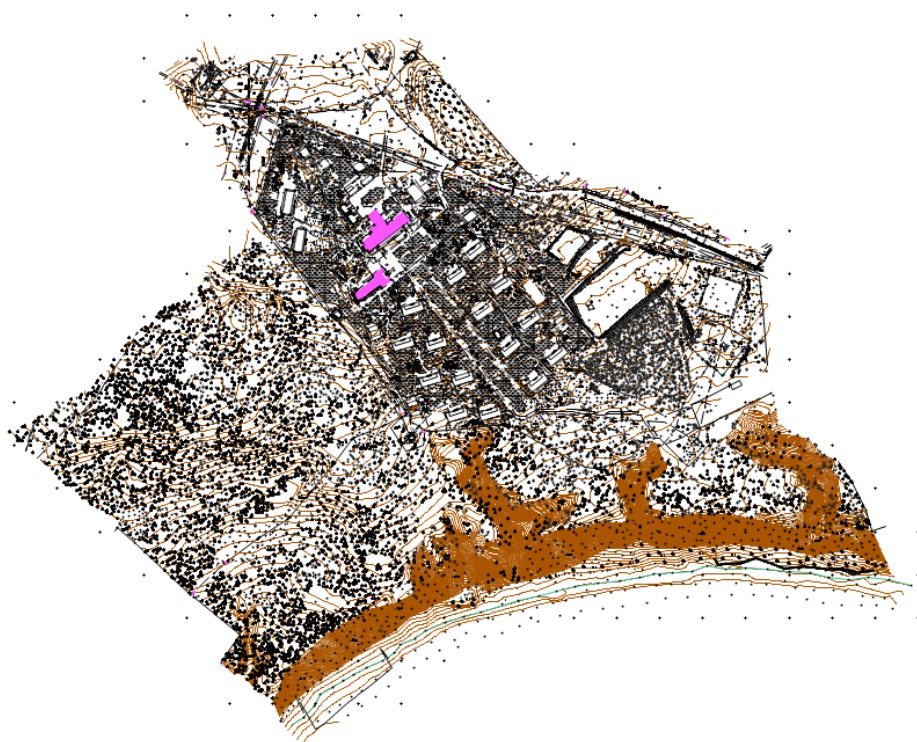


Рис. 8. Результат. Обновленная карта

## **Обсуждение**

В задаче обновления используется «виртуальная» прямоугольная сетка. В основе разграфки инженерно-топографических планов в «Геофонд НСО» лежит трапециевидная разграфка в проекции Гаусса-Крюгера. Основная идея прямоугольной сетки (некий аналог так называемой – километровой, сетки на картах) заключается в использовании простых алгоритмов для автоматизации ряда процессов, в частности при задаче обновления. Использование «виртуальной» сетки заключается в расчете каждый раз локальных сеток на район работ от начальных координат осевых меридианов, получая при этом однозначное их соответствие.

Граница съемки по сути является вписанной в прямоугольную разграфку, в следствие чего описанные выше «краевые эффекты» становятся не критичными.

Прямоугольная разграфка в сочетании с такими функциями ГИС «Панорама», как: рамка слоя «Математическая основа карты», «Нарезка карты по выделенным объектам» и «Объединение данных» значительно сокращает саму подготовку данных для обновления и обратный процесс их «врезки».

## **Заключение**

Ведение в «Геофонд НСО» инженерно-топографических планов, а по сути карт масштабов 1:500, 1:1000, 1:2000 позволяет использовать мощный аппарат картографических функций.

Произвольная граница съемки обновляемого участка местности, вписанная в виртуальную прямоугольную сетку и ряд функций ГИС «Панорама» дают возможность автоматизировать процесс обновления хранилища данных в «Геофонд НСО».

Перевод инженерно-топографических планов в картографический вид обеспечивает вертикальную связь всего масштабного ряда топографических карт. Это позволяет выполнять обновление государственных карт масштаба 1:2000, включая карты ЕЭКО.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Тимофеев А.Н., Лавров С.Н., Козыренко О.Н., Дяков А.И., Чухвачева Ю.Е. О месте инженерно-топографических планов в Фонде пространственных данных Новосибирской области // Геопрофи. —2018. — № 2. — С. 21–25.
2. Постановление Правительства РФ от 12.11.2016 N 1174 (ред. от 07.09.2020) "Об установлении требований к периодичности обновления государственных топографических карт и государственных топографических планов, а также масштабов, в которых они создаются".
3. СП 317.1325800.2017. Свод правил. Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ.

© Ю. Е. Чухвачева, А. Н. Тимофеев, О. В. Агафонова, 2023