

СОВЕТ ДЕПУТАТОВ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА БАСМАННЫЙ  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ  
ИНСТИТУТ ИСТОРИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ КИТАЯ УНИВЕРСИТЕТА ФУДАНЬ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»  
МОСКОВСКИЙ ДОМ НАЦИОНАЛЬНОСТЕЙ



МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ  
БАСМАННОГО РАЙОНА МОСКВЫ»

МОСКВА 2015 г.

# СОЗДАНИЕ ГЕОПОРТАЛА СТАРЫХ КАРТ ГОРОДА МОСКВЫ

**Г.И. Загребин**, Москва, МИИГАиК, Доцент кафедры картографии,  
**В.К. Шмелёв**, Москва, МИИГАиК, студент

**G.I. Zagrebin**, Moscow, MIIGAiK, associate professor of cartography,  
**V.K. Shmelyov**, Moscow, MIIGAiK, student

## CREATION OF THE GEOPORTAL OF OLD MOSCOW MAPS

*Для работы со старыми картами на современном уровне, необходимо использовать геоинформационные системы. В статье описана технология геопривязки старых карт и размещение их в сети интернет.*

*The paper describes the technology of georeference of old maps and placing them in the Internet.*

В настоящее время скопился большой объем старых картографических произведений, которые представляют, как научный, так и практический интерес. Для работы со старыми картами на современном уровне, их необходимо перевести в электронный вид и использовать геоинформационные системы. При этом встает вопрос о геопривязке старых карт. В нашей работе привязка карт Москвы, является одним из направлений разработки нового картографического интернет-сервиса (геопортала), который позволит искать и получать электронные копии карт и атласов из богатой коллекции МИИГАиК и других фондов, в том числе фондов Российской Государственной Библиотеки, а также позволит представить визуализации некоторых исторических процессов, охватывающих те или иные территории. Поскольку речь пойдет об относительно небольшом территориальном образовании - городе Москве, то масштабы исходных карт и «планов» в среднем не мельче значения 1: 30 000.

Целью проекта является создание геоинформационной системы истории города Москвы, а также создание геопортала исторических границ Москвы.

На пути к достижению цели необходимо решить следующие задачи:

1. Сбор картографического и справочно-статистического материала.
2. Анализ материалов на предмет оптимального метода привязки.
3. Осуществление географической привязки карт.
4. Цифровое описание контуров границ Москвы различного типа.
5. Внесение в базу данных исторически твердых рубежей Москвы и семантической информации объектов.

Стоит отметить, что итогом реализации первых трёх задач явилось создание банка картографической информации по городу Москве, где собраны геопривязанные карты города, созданные в различные годы.

В работе использовался картографический метод исследования и принципы картографического моделирования. Подход в осуществлении поставленных задач заключается в сведении всех картографических данных в единую систему координат, для дальнейшего картографического анализа и выявления изменений местности или, в частности, изменений

границ Москвы в разные исторические периоды. Это достигается посредством аффинных, полиномиальных и триангуляционных преобразований, позволяющих привести все растровые источники к единой системе координат. Также при дальнейшей работе по векторизации границ использовался метод сравнительного визуального анализа. Подход: выявление по разным картам фактически неизменяющихся в определённые промежутки времени участков границ, но разнящихся после съёмки контуров и приведение их к единому виду.

Использовались картографические материалы: старые карты различных лет, топографические карты, исторические карты и схемы. Кроме того, использовались текстовые данные об изменении границ Москвы, справочно-статистические материалы.

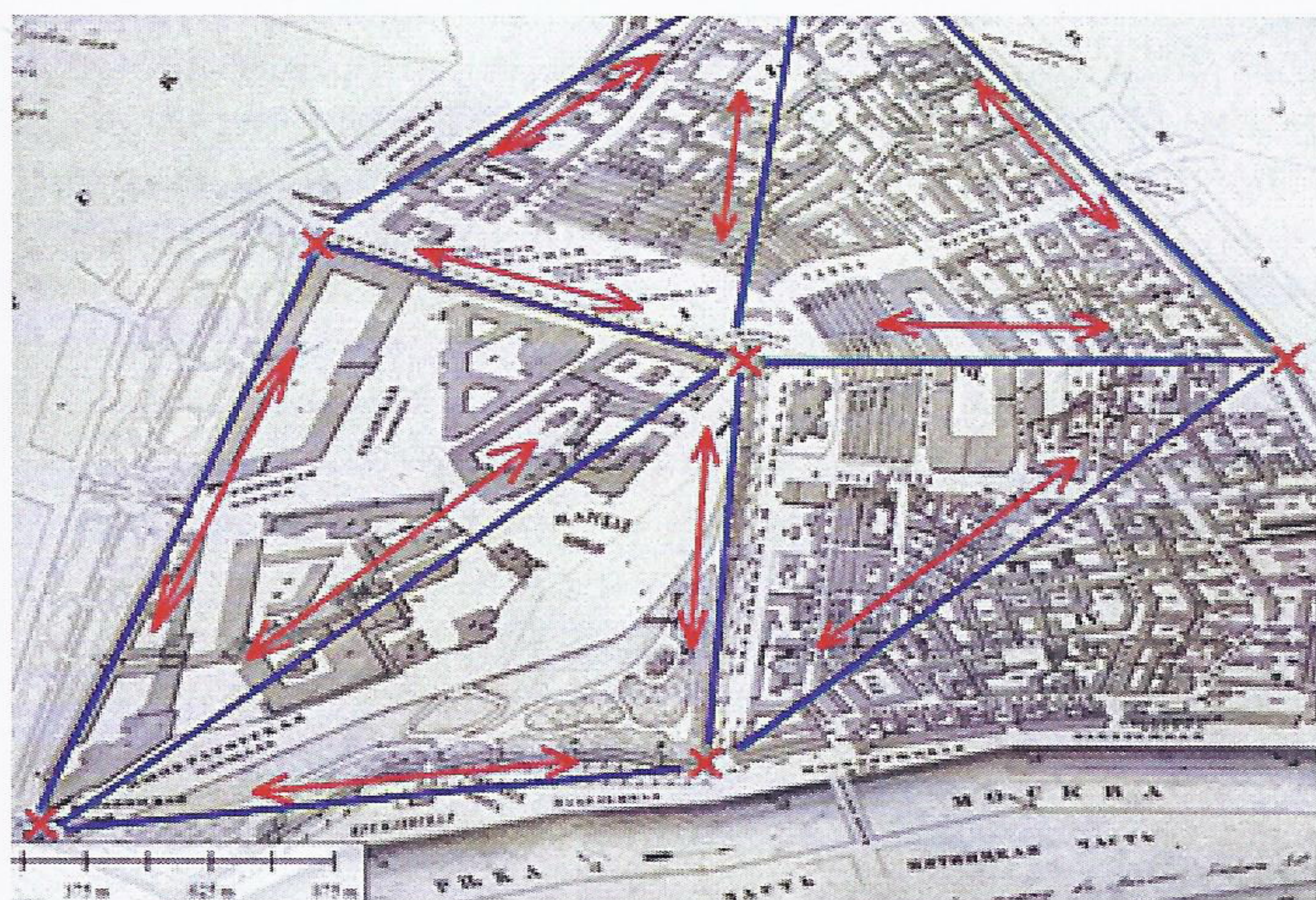
Очевидно, что вопрос географической привязки карт связан с тем, что существует необходимость работать с картами в электронном виде, а именно в ГИС. Привязка ставит своей задачей поместить, оторванную от внешнего мира растровую модель в виртуальную систему координат - так, чтобы она заняла в этом пространстве строго отведённое ей место. Таким образом, мы получаем не просто картографическое изображение, а готовую к обработке картографическую основу, с которой можно снимать информацию, проводить удобное сопоставление с другими картами, выявлять динамические процессы, происходящие на картографируемой территории путём сопоставления разных по времени карт.

Если речь идёт о привязке карт и планов, имеющих сетку координат и составленных в последние полтора века, то, как правило, задача привязки сводится к довольно примитивному выставлению контрольных точек по пересечениям координатных линий. Точкам присваиваются соответствующие значения координат. Таким образом, например, можно привязать подавляющее большинство листов топографических карт, составленных в СССР и современной России.

Но когда речь идёт о старых картах, а в особенности, о планах городов, то первая проблема, с которой вероятнее всего придётся столкнуться - это отсутствие картографической сетки. Таким образом, исключается возможность привязать карту путём регулярного набора контрольных точек. В данном случае, наиболее приемлемым способом решения проблемы привязки является привязка по выдающимся природным объектам, зданиям и сооружениям, перекрёсткам улиц и т. д. Следующая же проблема состоит в том, что от того насколько велик возраст карты, настолько велики и изменения на местности, произошедшие в этот период, а значит те объекты, которые отражены на карте, к примеру, столетней давности могут серьезно измениться или вообще исчезнуть с лица земли на сегодняшний день. Кроме того, во многом от возраста карты зависит и её точность и во

многом - именно этот параметр определяет метод привязки карты.

При осуществлении привязки карт Москвы нами использовалась программа GlobalMapper, которая предоставляет три основных метода трансформации растра: аффинный, полиномиальный и триангуляционный.



**Рис. 1. Возможные трансформации при триангуляционном преобразовании**

Рассматривая карты Москвы, мы имеем дело с крупным масштабом, а значит, любые неточности при составлении старинной карты сегодня будут хорошо заметны. На практике оказалось, что карты старше 1830-х годов составлены со слишком значительными искажениями. В то время просто не было средств, способных обеспечить достаточную точность. Даже не смотря на отсутствие подробности планов, тот факт, что в те годы широко применялась глазомерная съёмка говорит за себя.

Суть проблемы состоит в том, какие цели мы преследуем при осуществлении привязки карты: 1) достижение максимальной геометрической точности (что невозможно осуществить без очень значительных деформаций) или 2) сохранение целостного и наименее искажённого вида карты, путём достижения некоторого «компромисса» в привязке. Компромисс состоит в том, что карта привязывается так, чтобы свести к минимуму общие искажения по всей территории, но при локальном рассмотрении отклонения будут сохраняться практически везде. Учитывая тот факт, что речь идёт о картах старых, не подробных и изначально составленных с низкой точностью, как правило, предпочтение отдаётся второму варианту разрешения данной проблемы.

Обратимся непосредственно к самому процессу привязки. Как уже было сказано ранее, привязка старых карт опирается на какие-то природные или антропогенные объекты, прошедшие сквозь время. Опытным путём, мне удалось прийти к выводу, что наиболее хорошо сохранившимися и чётко выделяемыми на всех картах Москвы объектами являются улицы и перекрёстки. Проблема в том, что в Советское время Московские улицы были значительно перестроены. Гидрография же претерпела, пожалуй, ещё большие изменения, а здания на старых картах далеко не всегда верно позиционировались. Таким образом, становится очень важным отличать систематические смещения улиц в результате неточностей привязки от их реального изменения в результате спрямления или расширения и т. д. (рис. 2).

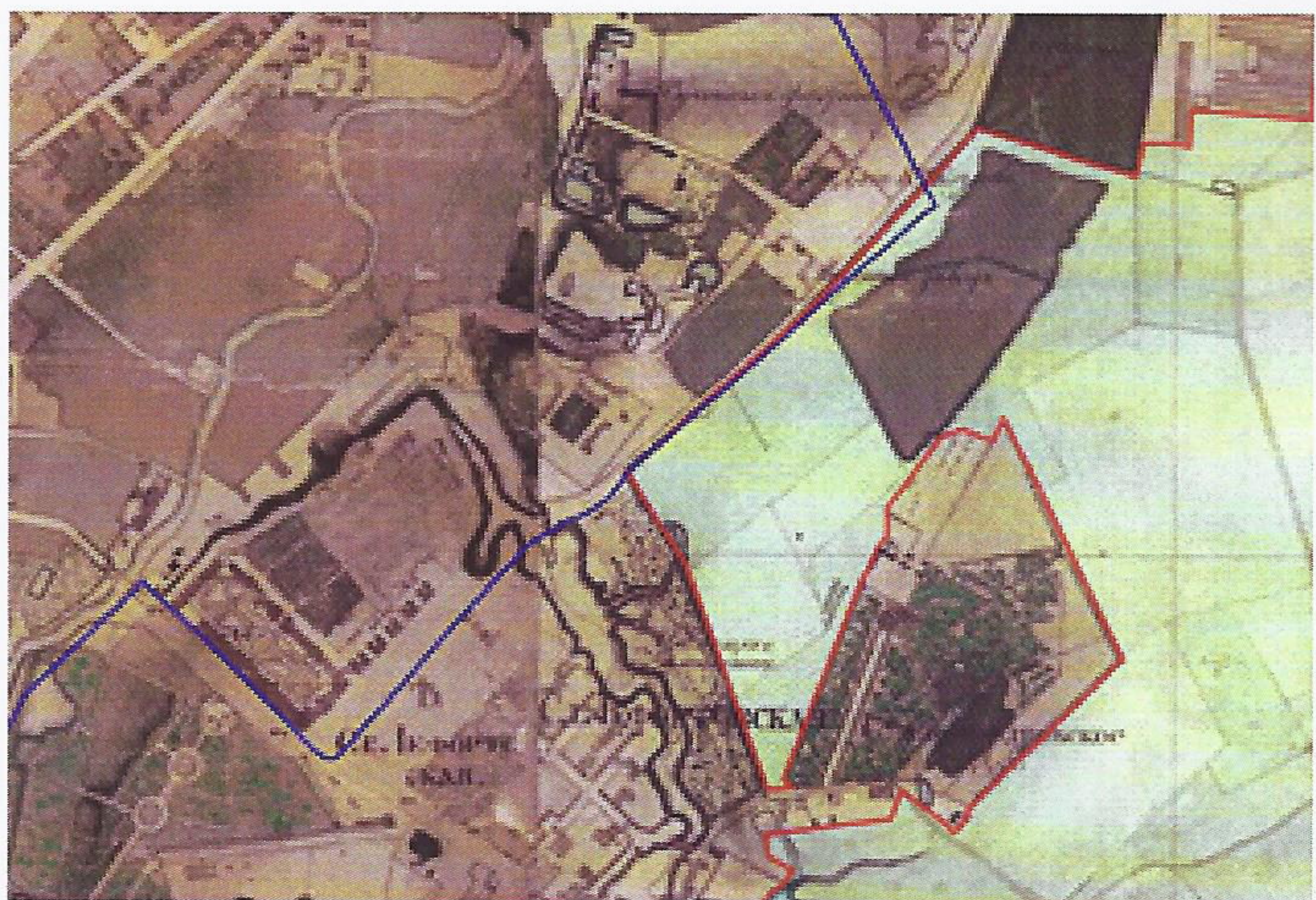


**Рис. 2. Несовпадение контуров улиц, с их изображением на растре:**  
**а - изменение улицы; б- систематические смещения.**

Как правило, именно систематическое смещение улиц позволяет выявить районы с неточной привязкой, определить величину и вектор смещения растра относительно его правильного местоположения и, в конечном счете, принять меры к устранению неточности.

Другой распространённой проблемой, выявляемой как в процессе привязки, так и уже на этапе сбора карт является искажения растра. Речь идёт о грубой склейке смежных листов, замятинах, разрывах и т. д. Попытаться устранить подобные неприятности можно если применять триангуляционный метод привязки. Путём сгущения точек в проблемной области можно ликвидировать дефект. Но если искажение единичное, а применение триангуляционного способа представляется нерациональным ввиду большой подробности и величины растра, то приходится устранять дефект при помощи графического редактора.

Привязка карт, это лишь начальная часть визуализации динамики развития Москвы. Во многом становится интересным вопрос, с какой позиции оценивать границы города. Речь идёт об административных и фактических границах. Если обратиться к древним планам и историческим картам и схемам, то Москву ограничивали строгие рубежи: Городские стены, Валы, русла рек. Но если рассматривать последние два века, то вопрос выявления границ становится более многогранным, так как при длительном сохранении постоянства административных границ, Москва фактически далеко за них вырывалась.



**Рис. 3. Карта Москвы 1838 года (синяя линия - современная граница Басманного района, красная линия - граница Москвы 1838 года)**

Посредством пространственно-временной базы данных на геопортале реализован сервис визуализации административного расширения города, позволяющий как пронаблюдать состояние границы в

определённый момент времени, так и оценить саму динамику увеличения площади городских земель.



**Рис. 4. Окно геопортала истории Москвы (<http://cartlab.miigaik.ru/use/bndmoscow.html>)**

Кроме того, на основе наполнения базы данных информацией о существовавших или существующих объектах в разные моменты времени осуществима возможность организации межвременного картографического поискового сервиса, который позволит находить и указывать объекты в различные времена и выдавать информацию об этих объектах в рамках временного запроса. Картографические визуализации подобных процессов, предоставление возможности прослеживания динамики развития, выявления изменений в структуре города по заданным временным слоям, дальнейшее наполнение базы данных исторически твёрдыми рубежами Москвы и их сопоставление с фактической застройкой - это перспективные направления развития данного крыла геопортала, над которыми уже ведётся работа.

