

FFT: Теорема о хлипком заборчике

Раньше за такое били канделябрами

В июне 2022 года на сайте www.signumtemporis.ru появилась суцая мистификация. Автором сайта был склеен [единый план города Архангельска из 97 отдельных фрагментов, взятых из Квартальной книги 1828 года](#).

На получившемся большом изображении показаны городские кварталы, строения, улицы – множество контуров городских объектов. Домовладения подписаны именами владельцев, что само по себе в век технологий уже стало обыденно и не ново. И будь целью работы лишь склейка лоскутков в единый холст — десять месяцев работы того не стоили бы.

Но сама мистификация началась через пару недель после первой публикации плана. Тогда появился дополнительный интерактивный функционал, показывавший площади, периметры домов и домовладений, а также угловые точки кварталов. И всё это, как заявлялось — с учётом реальных координат!

Для автора это дало возможность подступиться к рассмотрению вопросов исчисления налогов на городские землевладения. План города создавался не просто так, и он был самый, что ни на есть, официальный: конфирмован он был подписью императора Николая Премье.

Въедливые вопросы от виртуального «Треста ревнителей древнего благочестия и поборников сусализации» к методологии работы и исследования появились незамедлительно. Будучи сгруппированными в гурты они выглядели так:

1. Прошло более 200 лет. Как можно гарантировать надёжность реконструкции, поскольку на местности всё изменилось до неузнаваемости?

Схемы были отрисованы карандашом и линейкой. Как быть с:

- 2.1. Неизбежными искажениями чертежа;
- 2.2. Условностью чертежа;
- 2.3. Эффектом толщины штриха;
- 2.4. Расползанием бумаги;
- 2.5. Погрешностями сканирования?

То есть, повисший в воздухе вопрос звучал так: «А оно, вообще, работает?»

И всё же это работало...

С чем работали

Надо честно сказать, что исходные графические материалы действительно не блистали высоким разрешением и бритвенной чёткостью отсканированных линий. Местами цифровые артефакты на картинках действительно царапали душу до крови. Если исходные, нетронутые алгоритмами, тонкие штрихи составляли 3-4 пиксела на экране, что при использовании JPEG-сжатия получалась уже размытая линия шириной до 7 пикселов. Каждый пиксел при 1600 процентах увеличения

становился на экране размером с ладонь. Итого, погрешность позиционирования пятипиксельной линии составляла 35-50% (целый пиксел + 50%, минимум).

Ну, тут поделаться было нечего: сканирование и технология подготовки цифровой копии явно не предполагали в дальнейшем её использование для создания составного изображения. В действительности, делаемые, по терминологии архивов с «полиграфическим качеством», копии оказались малопригодны для фотограмметрии. Хотя для не намётанных человеческих глаз они получаются очень хорошо читаемые.

Как работали

Методикой объединения лоскутков в единое изображение была избрана геопривязка. Каждому фрагменту по отдельности указывалось его положение на местности. Последовательным указанием координат для точек на изображениях, квартал за кварталом, выстраивался общий план города с сохранением всех значимых деталей, приведённых на частных планах кварталов. Затем убиралось избыточное перекрытие. После этого на изображении цветом фона закрашивались пустые пятна.

Изменение механических свойств носителя (бумаги) оказалось непринципиальным в силу применяемой технологии геопривязки. Любые искажения чертежа на бумаге полностью заменялись искажениями, вносимыми алгоритмом, который «притягивал» точки к их ожидаемым координатам на местности, интерполируя (растягивая и сжимая во всех направлениях) всё, что лежало на плане между ними.

Такой алгоритм трансформации называется TPS или “Thin Plate Spline”. Столь метафоричное название я перевести не в силах. В русскоязычном сегменте Интернета, среди специалистов встречалось описание его как «растягиваемого в точках резинового листа», что достаточно корректно передаёт замысел производимой им обработки. Понятно, что после такого бесцеремонного растягивания любые геометрические искажения исходного изображения становились несущественными. Но взамен становилась очень велика зависимость между выбором опорных точек и качеством получаемых данных.

Таким образом, единым махом решались пункты вопросов: 2.1, 2.4, 2.5. Заодно сформулировалась первая, очень естественная, задача: найти точки, которые стали бы достаточно надёжными ориентирами на местности. На их роль хорошо подходили угловые точки кварталов. Они достаточно удалены одна от другой, и ожидается, что интерполяция между ними будет достаточно достоверной. И результат обработки, для выполненных с соблюдением масштаба чертежей, будет близок к простым аффинным преобразованиям: повороту или растягиванию вдоль осей.

Пункт 2.2, говорящий об условности чертежа успешно парируется тем соображением, что чертежи были официальные, каждый снабжался размерно-масштабной линейкой и потому ожидаемо, что пропорции должны были сохраниться, при всей схематичности. [И вообще, не привязывайтесь к имперским землемерам и рисовальщикам: люди работали и старались...]

С эффектом толщины штриха (2.3) бороться не получится, ибо исходные материалы были нарисованы, отсканированы и преобразованы без оглядки на наши запросы. Поэтому будем стараться всегда попадать точкой привязки в середины линий и в центры их схождения. И вообще,

пристально следить за результатом. Должно же быть в исследовании слабое место, оно же — пространство для творчества.

Первые эмпирические наблюдения

К слову сказать, приблизительно треть чертежей дополнительно была пересчитана вручную из саженей в метры с применением масштабных линеек на чертежах и повторно обмерена на местности. Было обнаружено, что:

1. Кварталы тяготели по прошпективам к 100 землемерным саженям длины
2. Кварталы в Кузнечихе в районе современной улицы Суворова демонстрируют эффект «потерянных 10 саженей». Пересчитанная по масштабным линейкам глубина первых кварталов в направлении от реки не совпадала с местностью приблизительно на 10 саженей в большую сторону.
3. Дальние от реки кварталы города по глубине регламентировались менее строго и посему дистанция между прошпективами и прямизна дальних прошпектив были условными.

Но поскольку всё равно ничего более официального не существует, будем работать с тем, то дают. Нарисовано — и точка!

Послетого как мы определились дело теперь остаётся за малым: найти старые (1828 года) границы кварталов и сопоставить их с современными. За работу!

И вот тут выяснилось, что после радикальнейшей перестройки города 1960-70-х годов расположение старых кварталов в некоторых частях города стало неотождествимо с местностью. Деревянная застройка была почти повсеместно вытеснена каменным, крупнопанельным и т.д. жилищным строительством. Новые дома, дворы и планировка участков поглотили старый градостроительный план, старые домовладения исчезли.

Катастрофа? Всё потеряно, надежд нет? Пункт 1 коварных возражений к методологии оказывается непреодолим?

И вот как это работало

Оказалось, что подходы к решению такой задачи есть. С 2014 года силами автора ведётся проект по фотограмметрии Архангельска посредством немецкой аэрофотосъёмки 1940-х годов. Немцы застали город в том состоянии, когда он сохранял многие черты застройки, отражённые ещё в Квартальной книге 1828 года. С момента создания плана до прилёта немцев прошло всего лишь около 115 лет. Технологии городского общежития за это время так и не претерпели особых изменений. Поменялись собственники, но не менялись принципы учёта земельных участков. Почти не поменялись границы кварталов, однажды успешно нарезанные. До градостроительной революции 1960-х оставалось 25 лет.

Немецкое фотографирование Архангельска периода военного времени предоставило исследователям полное покрытие территории города. Многие места были сняты многократно.

Для формализации геопривязки на первых этапах применялись (что было наивно) приметные сохранившиеся строения и черты рельефа. Лишь позже был задействован достаточно точный векторный план строений, сохранивший в себе много старых домов, ликвидируемых в ходе нынешней волны реновации.

К моменту завершения первого двухлетнего цикла работ по первичной привязке и отладке технологии (2016 год), стало ясно, что часть элементов планировочной структуры города остались неизменными за 70 лет прошедшие с 1940-х. Или, по крайней мере, сохранили свои основные черты. Так, например, весьма узнаваемыми остались границы большинства городских кварталов на всём протяжении от улицы Урицкого до улицы Суворова от набережной реки до пр. Обводный канал.



Аэрофотосъёмка 1942 года и кварталы 1828 года

Впрочем, как раз обратное было бы удивительно. На этих участках дома и придомовые территории жёстко детерминировались сложившейся сеткой улиц, правилами содержания улиц

(замощение, тротуары), которые раскладывались финансами на жителей домов на этих улицах, традициями расселения и, позднее, подземными коммуникациями.

После такого вывода, в дополнение к приметным ориентирам, в исследовательский инструментарий добавились границы улиц, они же границы кварталов. А значит, с этим у нас появлялись надёжные угловые точки кварталов. Что было крупным успехом.

Двойное окружение

Параллельно проводился эксперимент по соотнесению [достаточно грубо сделанного плана Ускова от 1900 года](#) с имеющейся городской конструкцией. В основу его геопривязки легли всё те же принципы: приметные ориентиры и предположение о неизменности части границ кварталов. По сравнению с аэрофотосъёмкой план 1900 года оказался вызывающе неточен и нёс в себе большое количество искажений, парировать которые оказалось невозможно. По ссылке выше вы можете убедиться в этом сами. Именно искажениями при обмере и вычерчивании обусловлены самые очевидные дефекты: дугообразно идущие улицы и искажения букв в надписях.

Впрочем, [аэрофотосъёмка](#) на поверку тоже оказалась не сахар. Немецкая оптика, по факту, давала серьёзные «убегающие искажения», когда масштаб с краю снимка оказывался далеко не таким как в центре. Не всегда справлялись со своей задачей горизонтирующие устройства, что при обработке превращало изначально квадратную фотографию в трапецию, а то и просто в полигон. И самое неприятное: все эти искажения на исходных фотографиях на глаз совершенно незаметны, кроме, пожалуй, совсем уж вопиющих случаев.

Когда была сделана первая векторизация кварталов 1940-х годов, было установлено, что их границы могут быть приняты тождественными современным по линиям сохранившихся зданий в центре города. Вопрос же о сохранности линий кварталов там, где здания были снесены или перестроены — не терял актуальность.

Для целей исследования сами собой были выделены 2 слоя планировки: уровень квартала города и уровень планировки внутриквартальной. Более крупные единицы городской структуры рассматривать на том этапе было бы ещё не продуктивно.

Теорема о хлипком заборчике

На этапе сличения планов 1900 и 1940-х годов впервые были подмечены интересные подробности. Прежде всего, скоро стало очевидно, что город 1940-х унаследовал от 1900-х и контуры кварталов и внутреннюю структуру кварталов. Линии границ домовладений отчётливо проступали и на аэрофотосъёмке. Хотя само право собственности на эти участки приобрело иное свойство. Как раз тогда в письме-прокламации к NV впервые появилась фраза, которая предопределила многие научно-технические императивы последовавших исследований. Звучала она так:

«В России нет вещи более ценной, чем заборы. Дома строятся и сносятся, а какой-то хлипкий заборчик стоит десятки лет, да так, что по некоторым из них можно ориентировать планы города столетней давности»

цит. по KDP, Полное собрание писем и сочинений т.4, с. 114.

В свою очередь это суждение было инспирировано замечанием в книге С. Переслегина о духе и специфике земельных отношений между людьми: «право на землю является старейшим и максимально разработанным правом».

Следует также отметить, что дальние кварталы 1900 года (со стороны болот) не всегда достигали своих современных границ, обрываясь когда на половине, когда на двух третях расстояния до современных проспектов. Только после внедрения осушительной гидротехники, когда болота стали понемногу отступать, на освободившихся пространствах стали возводиться дома и прокладываться новые участки запланированных ранее улиц.

В этом и оказалось второе наблюдение: новые постройки в кварталах также начинали тяготеть ко вновь проложенным улицам. В пределах доустройства старых кварталов дома теперь разворачивались так, чтоб соответствовать новым улицам, стоять к ним фасадом.

Невидимые прежде старые границы кварталов, от периметра которых они расширялись на вновь отвоёванные у болот территории, становились теперь видны на аэрофотосъёмке как резкое изменение рисунка ориентировки домов во внутренней структуре квартала.

Первые формулировки теоремы

Итак, к этому моменту сложились первые 2 постулата новой теории:

- 1) право на землю обеспечивает устойчивость и неизменяемость крупных и малых объектов городской планировки
- 2) получающаяся структура города зависит от внутренней логики развития и освоения территории.

Так и возникла самая первая формулировка локальной теоремы об архангельском градостроительстве, получившая название «**Теорема о хлипком заборчике**» или «**Flimsy Fence Theorem**», сокращённо FFT. Вот она:

Развитие города всегда оставляет после себя следы

Почему же она о хлипком заборчике? Потому что следы, оставляемые градостроителями не всегда монументальны и очевидны на местности. Самые яркие свидетельства предоставляют весьма неприметные объекты. Где-то это и впрямь – какой-то сохранившийся заборчик или оградка. Где-то кусок улицы, где-то дома, стоящие несколько неожиданным образом. Иногда это два-три десятка метров мощёной булыжником улицы, крепостной вал посреди поля, или же длинная цепь увязанных объектов, растянувшаяся на километры и поэтому совершенно незаметная вблизи.



Остатки оборонительных укреплений Соломбалы — след от углового элемента вала укреплений, оставшегося посреди поля. Нарисован [на плане Соломбалы от 1797 года](#), был ещё различим с воздуха в 1942 году. Ныне находится на не асфальтированном участке рядом с домом.

Дальнейшие обоснования

Теперь следует проверить постулаты теории на другом материале. Мы сделаем это на [подборке космических снимков города 1967 года](#).

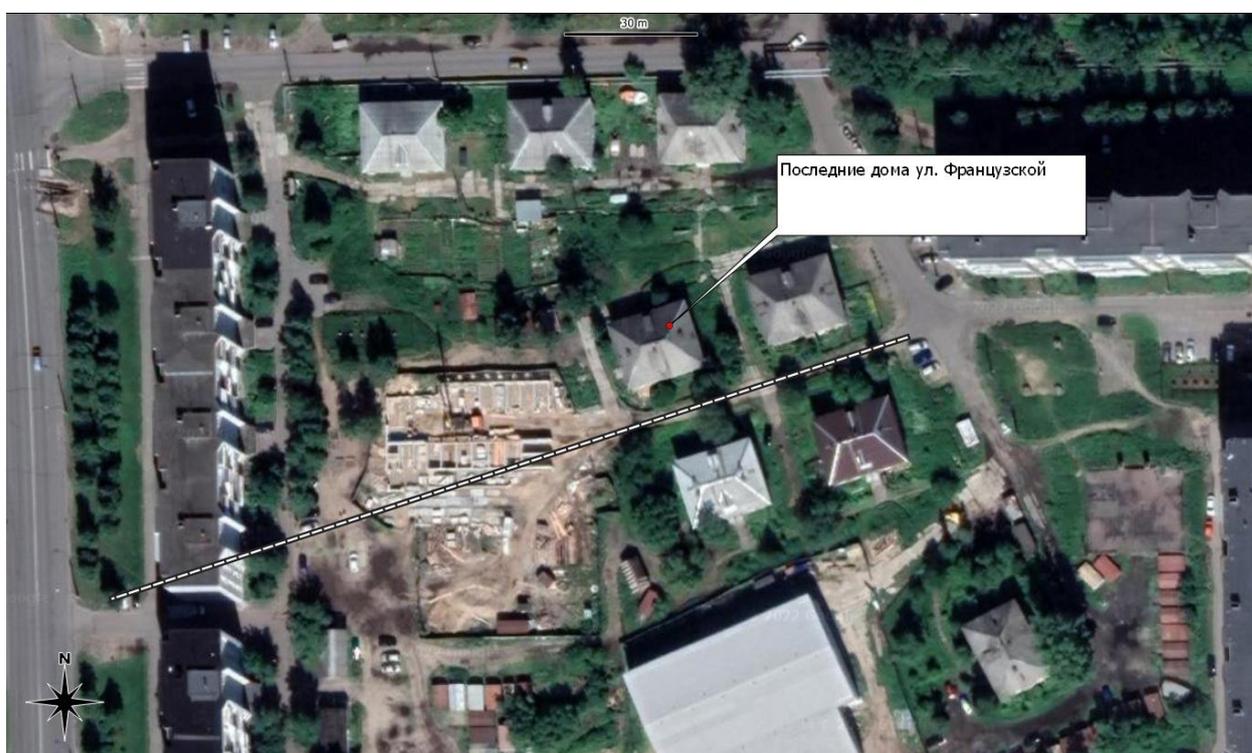
На временном периоде от 1942 до 1967 года (25 лет) мы наблюдаем начало революционной перестройки города. При сличении снимков заметно как относительно малые элементы (дома, элементы благоустройства) исчезают, однако остаются более крупные элементы планировки. Сеть кварталов и дорог центра города остаётся на своих местах, город осваивает окраины, закладывает и упраздняет вспомогательные (рокадные) улицы. И самое главное: несмотря на социалистическую утрату прав собственности на домовладения внутри кварталов и полную перестройку внутриквартальных пространств – внешние их границы по-прежнему выдерживаются чётко.

К естественным ограничителям в виде дорог добавляются регуляторные ограничители – красные линии генеральных планов. Да, присутствует небольшой дрейф границ участков и стен домов или приходящим им на смену замощениям тротуаров от ранних снимков к поздним, но обычно его можно измерить ученической линейкой. Контрпримеры к стабильности границ застройки и кварталов, разумеется есть и они внушительны, но всё же они не есть правило.

В начале 1960-х в Кузнечихе завершился воистину катастрофический для поселения процесс перепланировки. С началом 1970-х приходит пора столь же катастрофического разрушения

планировки Соломбалы – западнее ул. Советской. Для обоих процессов можно выделить общие характерные итоги.

- 1) Информация о прежних кварталах на местности оказалась утрачена совершенно, включая и исконную внутриквартальную застройку территорий.
- 2) Были сохранены направления почти всех уцелевших улиц, а мы уже знаем, что обычно это и есть границы кварталов.
- 3) Сохранились контуры объектов. К примеру городской площади на современном перекрёстке пр. Ломоносова и ул. Гагарина. В Соломбале различимы следы улиц, существовавших до кардинального разворота ул. Советской строго на север: например следы улицы Французской. Кроме этого, хорошо заметно историческое направление Никольского проспекта южнее пл. Терехина.
- 4) Трансформация и упразднение улиц проходит проще — они есть открытое пространство, использование которого легко меняется в соответствии с потребностями окружающих их объектов, жилых и административных зданий. Особенно в наше время, когда освоенная территория часто прячется под асфальт и бетон.



Последние 4 дома на улице Французской. Соломбала.



Первоначальная, историческая трасса Никольского проспекта. В настоящее время проспект проходит по бывшей улице Соколова.

Сохраняющиеся элементы и следы старой структуры разбросаны дробной россыпью по всей территории города.

В этой связи вспоминается один теоретико-градостроительный казус. Использование церквей для построения референсной сети старинных планов оказалось неприменим. Почему-то чертёжникам ни разу не удалось изобразить церкви на своих местах. Логично, что этот способ — реперной сети церквей — мог бы стать источником ориентиров для составления сквозных планов города. Что бы ещё могло сгодиться для взаимоувязки теодолитным ходом частей русского города? Но нет, деревянные церкви исчезали, каменные разрушались, а до этого не фиксировались сколько-нибудь точно на сколько-нибудь точных планах.

Расширение теоремы

Переходим к экономическому сюжету исследования и наполняем его общественно-политическим содержанием. Через глобальные преобразования Кузнечихи и Соломбалы проступает очень понятная связь между разрушением права собственности на земельные участки и изменением планировки города. Утрата собственности на землю (выселение, перемещение, введение практики заселения жильцов на праве аренды или по ордерам) создаёт условия для внешнего управления организацией расселения. Частную собственность и самостоятельное хозяйствование многих лиц замещает делегированное государству регулирование расселения и планирование территорий. Следующим шагом это неминуемо приводит к утрате элементов как внутриквартальной так и квартальной городской планировки, переустраиваемой в соответствии с решениями лиц, извне назначенных компетентными в этих вопросах.

Модернизирующая (да, она является модернизирующей в любом случае) перестройка кварталов приводит к моментальной утрате информации об экологических связях в существовавшем до этого хозяйственном укладе, соответствовавшем технологиям городской жизни.

Отсюда, переходя к расширенной формулировке FFT, мы дополним её второй частью:

Развитие города всегда оставляет после себя следы, если не происходит радикального преобразования прав собственности

Есть ещё и такой вывод: обитатели города, лишённые права собственности, лишённые экономической возможности вести хозяйство, неизбежно теряют свою привычную окружающую среду.

Справедлив и встречный вывод: для совершения серьёзных преобразований в городской планировке людей, населяющих территорию, следует лишить права собственности (или преобразовать его иным образом, например выкупом).

Есть и ещё более радикальная формулировка этого правила, высказанная впервые в упомянутом выше письме:

Современный мир не знает других методов быстрой перепланировки современных городов, кроме как нанесения по ним ракетно-бомбовых ударов невысокой точности, но высокой мощности.

цит. по KDP, Полное собрание писем и сочинений т.4, с. 115.

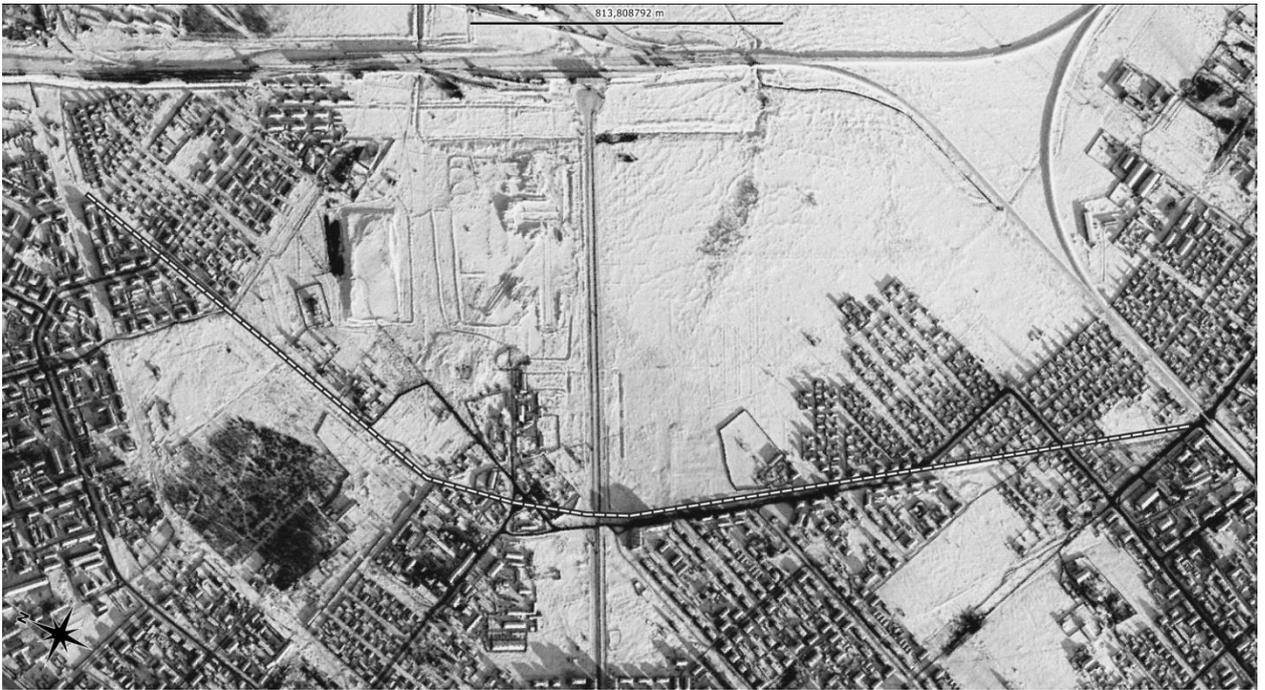
Таким образом, именно соблюдение прав человека и гражданина является залогом и неременным условием сохранения и последовательности развития городской среды, гарантирующей системную органичность перехода одних форм городского общежития в другие. Фактором установления должных пропорций между городскими прошлым и будущим, то есть развитием. А главное, — равновесного восприятия города как своего жизненного пространства людьми разных поколений.

Практический аспект применения FFT

Объект «Магистраль»

Следует отметить, что некоторые кабинетные заготовки для развития планировки города Архангельска, воспроизводились раз за разом в новых планировочных решениях. Иногда, как это представляется, совершенно неосознанно.

Примером такого комплекса следов может послужить виртуальный объект городской планировки, которому я дал условное название «Магистраль». Существование его не доказано, не известны и реальные документы, предусматривавшие его реализацию. Но поскольку как иллюстрация для FFT он подходит как нельзя лучше, рассмотрим эту **гипотезу** на полном серьёзе. Итак, представляю к рассмотрению один космический снимок.



Общий вид предполагаемого объекта «Магистраль» на космическом снимке 1967 года.
Объект частично реализован

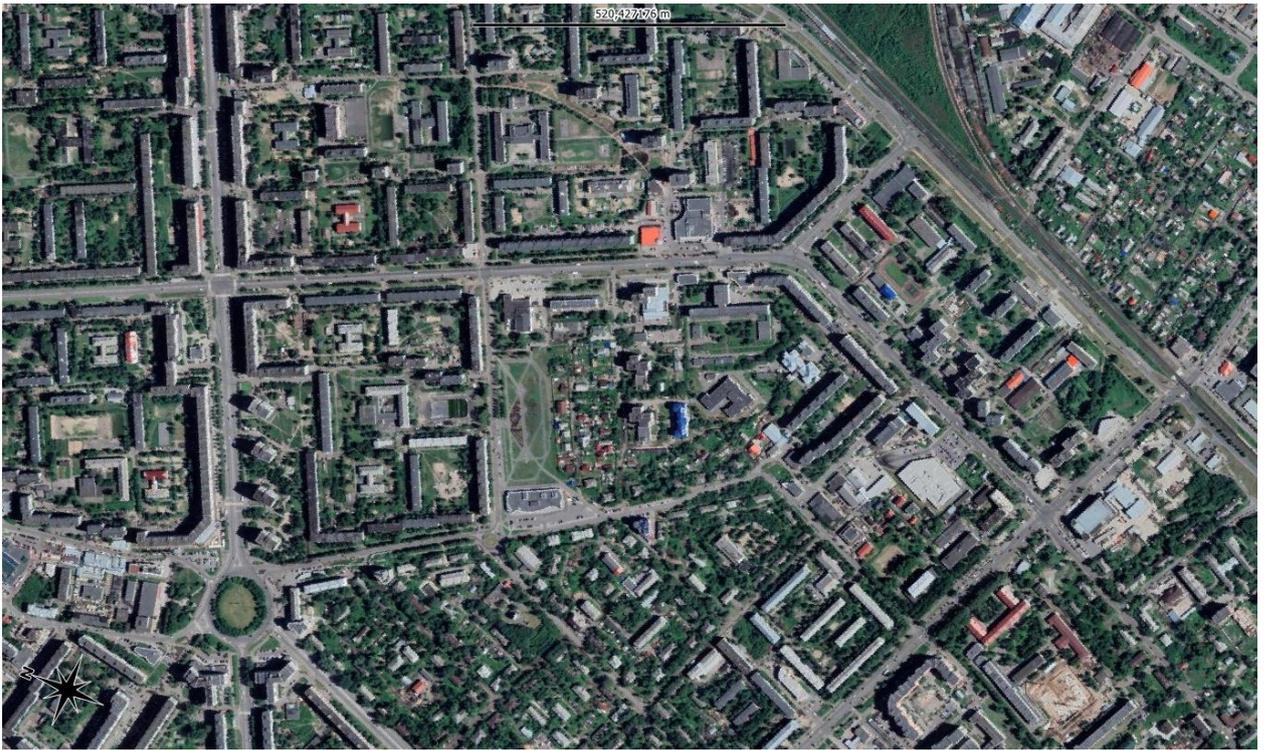
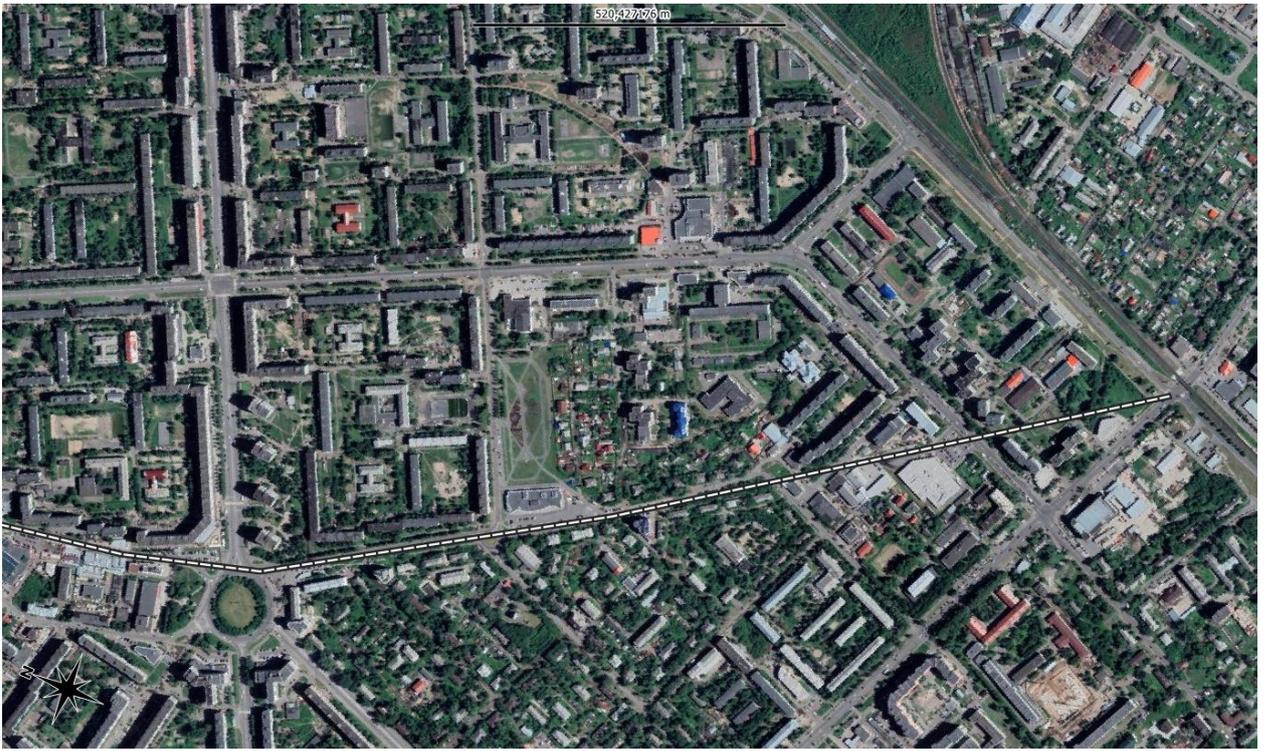
С чего всё началось

Рассматривая зимнюю фотографию Архангельска от 1967 года, я обратил внимание на дорогу по ул. Шабалина, знакомую ещё по работе по картированию осушительной сети каналов 1940-х годов. Чисто из праздного любопытства совместив снимки современности, 1940-х и 1967 годов и немного поперемещавшись по ним в разные стороны, я заметил одну интересную деталь рельефа.

Этой деталью оказалась канава, шедшая как продолжение автодороги по улице Шабалина до точки современного пересечения Обводного канала и съезда с уже существовавшего тогда Северодвинского моста. При этом линия, соединявшая бы перекрёсток и современную площадь Дружбы народов СССР оказалась почти прямой, с едва заметным изломом в районе улицы Северодвинской. Излом этот существует и в нынешней конфигурации улицы, и сейчас он гораздо радикальнее.

Наличие такого рода канав часто указывает на планы по строительству дорог, при этом совершенно неприродная её прямизна только усиливала такие подозрения. Прямые улицы вообще должны вызывать подозрения, как в случае с ул. Валявкина в Соломбале. И более того, формируемое канавой направление никак не конфликтовало с логичным рисунком городских улиц, свойственных тому периоду. Наоборот, придавало новые и особые смыслы формирующейся транспортной сети города.









Фрагмент трассы объекта «Магистраль» без трассировки. Снимок от 2021 года.

Севернее площади Дружбы народов СССР, при переходе на ул. Нагорную объект был проложен по ориентиру современной автодороги, в 1967 же году там существовала застройка, которую дорога обходила бы чуть западнее и более плавным изгибом, по трассе, известной ещё со времён ВОВ. После выхода на современную трассу ул. Нагорной, дорога устремлялась к северу и заканчивалась только там, где кончается сейчас улица Розинга.

Таким образом, северный участок объекта «Магистраль», через улицы Бадигина или Тыко Вылки, пусть и через посредство поворотов, но соединялся с трассой на аэропорт и в Кузнецовский

промышленный узел. А если включить фантазию и бесконечные деньги для развязки её с железнодорожными путями, то можно помыслить, что «Магистраль» получила бы собственный выход на Объездную дорогу и Талажское шоссе. Хотя, что тогда, что в наше время это уже совсем маловероятно.



Укрупнённый вид. Объект «Магистраль», трасса у Швейной фабрики.

Следы на песке

— Ну, хорошо, — скажут иные читатели, — секретный объект «Магистраль» найден и успешно выведен на чистую воду, но при чем тут это? Вначале вы говорили про теорему о заборчике, шатком и валком. Теперь же рисуете какие-то циклопические дорожные схемы. Вернитесь к раскрытию темы!

А дело вот в чём. Мы уже знаем, что развитие города оставляет следы: в документации, решениях на будущее, и, кроме того, обычно оставляет кровотокающие раны на местности. Возвращаемся к южному сектору нашего объекта. Берём укрупнённые снимки, накладываем на них наш контур и видим следующее.





Укрупнённый вид. Объект «Магистраль», примыкание к съезду с Северодвинского моста

На трёх снимках выше мы видим срезанный на угол объект ул. Шабалина, д.6, к.3, необъяснимо загнутый жилой дом по ул. Урицкого, д.49, к.1. От нашего взгляда не укроется и радикально срезанный на угол ТЦ «Макси», дом-книжка по ул. Урицкого, д. 52 и Обводный канал, д.4, к.1 – все эти дома, так или иначе, но стоят по границам южной части нашего объекта. Угол среза всегда соответствует прямой линии, которую мы самонадеянно провели в самом начале.

Таков оказался след, оставленный в городе не реализованным проектом. Предположим, что и в самом деле это проект автотрассы. «Хлипкий заборчик» в этом случае оказался бесплотен,

существуя в виде регуляторных красных линий, заступать за которые строителям не рекомендуется. И все эти «разрешения на отклонение от...» — это тот ещё огонь, играть с которым можно лишь до поры до времени. Напомним про это застройщикам и приобретателям недвижимости.

Вторая часть теоремы, вдобавок, гласит о том, что устойчивость планировки зависит от соблюдения прав собственности. Ну, вы уже всё поняли...

После такого увлекательного примера, вооружившись методологией, возвращаемся к благословенной эпохе «времен очаковских и покоренья Крыма», вернее, к той поре, когда эти строки были написаны.

Горе от ума

— А что же у нас с 1828 годом? - устало спросят дочитавшие до этого места читатели.

С тем годом годом у нас оказалось всё в высшей степени отлично. Мы уже знаем, что:

- 1) Кварталы очень не любят менять свои границы.
- 2) Улицы ограничивают кварталы, а кварталы любят когда их прокладывают один раз.
- 3) Имущественные отношения, а также чувство собственности людей будут следить за неизменностью границ кварталов и внутриквартальных домовладений.
- 4) Дома тяготеют к улицам, на которых они стоят.
- 5) Следы развития города остаются всегда.

Даже беглое сличение ряда кварталов 1828 года и 1900 (интервал 72 года) показали схожесть как внешних контуров, так и внутренней их организации. Примером тому будет, удивительная геометрия землевладений в ряде кварталов.





Дороги в городе сохранялись на своих местах на всём отрезке между 1828 годом и современностью. Некоторые их участки несколько удлинились и расширились, однако их направления и локация хорошо считываются и в наши дни. У нас есть достоверная аэрофотосъёмка 1940-х годов и почти хорошо стыкуемый с ней, хоть и грубо вычерченный, план 1900 года (интервал с предыдущим планом в 42 года).

Итак, самым нахальным образом, было принято судьбоносное решение укладывать план города 1828 года в сетку кварталов аэрофотосъёмки 1940-х. По возможности учитывая, при этом, план 1900 года.

Ориентиров на местности, как понятно, для плана 1828 года не было никаких. Возможно было лишь ориентироваться на приметные здания и углы кварталов.

В порядке последнего средства можно было привлечь очень фрагментарные данные плана 1915 года, ориентиры которого сами оставляли желать лучшего. Сильно побитые молью и временем фрагменты плана 1950-х годов сами требовали серьёзной переориентировки и поэтому к работе привлечены не были.

Полный технологический пакет был разработан в начале 2022 года и применялся при обработке плана 1828 года впервые. Теоретические выкладки себя оправдали в достаточной мере. [Получившаяся предварительная схема находится на сайте](#). По мере доработок материала, появятся её обновления, будет повышаться информативность и удобство работы. И конечно же будут выверяться ошибки геопривязки.

Итоговые замечания

В процессе работы было в очередной раз поставлено под вопрос качество обработки и проработки плана 1900 года. Были проведены натурные испытания FFT на граничных кварталах «2-3» и «2-4», в ходе которых, впрочем, была показана необходимость дальнейшей доработки метода. После ревизии кварталов 1940-х годов потребуются и доработка схемы 1828 года. Впрочем, поправка, внесённая после ревизии 1940-х, составляет не более 1 метра. Чего не скажешь о плане 1828, потребовавшем, местами, корректировок на десятки метров.



Квартал №3, 2-й части Архангельска 1828 года на снимке 1942 года. Почти понятно, где квартал должен был заканчиваться в 1828 году. Обмерен, в меру возможностей, по масштабной линейке. Разумеется, гипотеза о границах является дискутируемой.

Нерешённые проблемы

Район Кузнечихи в 1828 году представляет собой полнейший градостроительный хаос. Исполнители плана в нагромождениях линий смогли сделать различимыми лишь перспективные регулярные кварталы. Сами кварталы набирались из перспективных регулярных земельных владений, в которые надлежало загнать обывателей, заставив их убрать дома с ненадлежащих мест, например с улиц и проспектов.

В некоторой степени регулярный план 1828 года всё же соответствовал тому, то было заснято немцами через 115 лет. Но лишь в некоторой. Реальные кварталы расползлись или немного съехали в сторону. Привести некоторые улицы в соответствие плану также не получилось и застройка осталась рваной и запутанной. В то же время на плане перспективные улицы были проведены по линейке, что несколько облегчало работу по разбору нерегулярной застройки. Тем более что к 1940-м годам регулярность улиц здесь в большой степени была реализована.

Конкретные локации домов плана 1828 года пока являются спекулятивными, массива доказательств совпадения мест домов 1828 и 1942 годов не собрано. План 1828 года неточно показывает относительно границ участка даже локацию огромного дома сахарного завода советника Брандта, чего уж тут говорить о более мелких домовладениях.

Эпилог

И всё же, несмотря на все особо оговоренные ограничения, интерактивный план Архангельска 1828 с указанием действующих координат и площадей является вовсе не мистификацией, но продуктом регрессного анализа оставленных на местности и в правовом поле следов от шагов и скачков развития города Архангельска.

Исследование Архангельска тех периодов ещё только начинается, неизвестно какие зависимости будут обнаружены и какие поправки будут внесены в нынешнюю теорию, позволяющую говорить о наследственности и изменчивости развития города. Хочется надеяться, что обнаруженные эффекты и интригующие методики привлекут внимание большего количества исследователей. Поэтому пока не стоит бояться выдвигать ошибочные гипотезы. Тем более, когда и если они столь же красивы как FFT — «Теорема о хлипком заборчике».

KDP. 29.07.2022