

ЭФФЕКТ ОРИЕНТИРОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ В СООТВЕТСТВИИ С ЭКСПОЗИЦИЕЙ РЕЛЬЕФА И ЕГО ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ (НА ПРИМЕРЕ КРУПНЫХ ГОРОДОВ ЧЕРНОЗЕМЬЯ)

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 14-05-31010 мол_а.

Сделана попытка оценить эффект влияния топографии места на ориентировку городской застройки на примере пяти крупнейших городов Центрального Черноземья. Описана разработанная методика такой оценки. Полученные результаты отражают неоднозначность влияния рельефа на планировку. При некоторых условиях топографический фактор уступает по значимости прочим, в основном – косности градостроительного замысла. Показана экологическая роль ориентирования застройки сообразно рельефу либо же, напротив, ее дезориентации.

Ключевые слова: рельеф; ориентировка застройки; экспозиция склонов; города Черноземья.

В начале 1960-х гг. В.Г. Давидович в своей книге «Планировка городов и районов» [1] обобщил опыт градостроительного планирования в Советском Союзе. Он приводит таблицу зависимости возможной ориентировки здания от крутизны участка застройки. В таблице выделяется четыре градации «качества» рельефа для застройщика. Нужно сразу отметить, что в основном используются три способа характеристики наклона любой поверхности, два из которых мы употребляем здесь. Часто наклон описывается величиной угла плоскости (линии) этого наклона к горизонтальной плоскости (линии) и измеряется в градусах. В технических науках чаще применяют понятия «уклон» и «крутизна». Уклон есть величина тангенса угла наклона и выражается безразмерными единицами. Крутизна – процентное выражение показателя уклона, т.е. склон с углом наклона 30° может описываться еще и уклоном – 0,5, и крутизной – 50% (рис. 1).

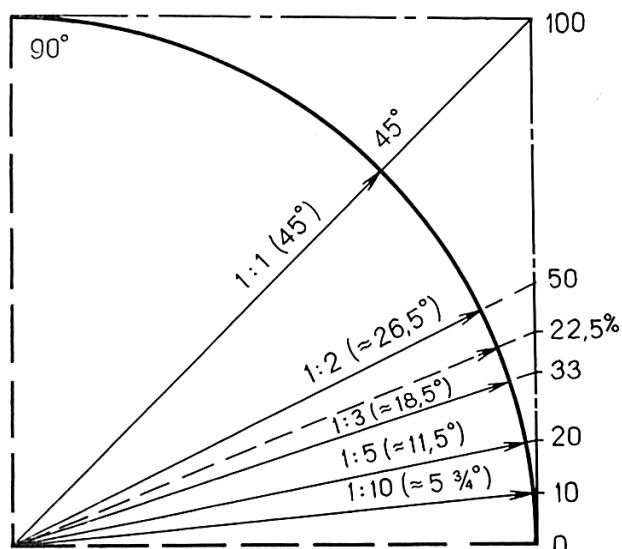


Рис. 1. Соотношение уклонов, углов наклона и показателя крутизны в процентах (по В.Р. Крогиусу [2. С. 88])

Итак, при крутизне поверхности менее 2% застройку можно располагать в любом направлении. При крутизне от 2 до 5% строение, которое хотят разместить вниз по склону, должно быть несколько меньшей длины или же состоять из ряда секций-уступов. На склонах крутизной до 8% расположение

застройки не вдоль склона, а под углом затруднительно. На более крутых поверхностях архитектор рекомендует воздержаться от возведения капитальной застройки. Учитывая, что автор отражал в таблице сложившуюся практику строительства, стоит ожидать, что примеры реальной застройки городов должны в известной степени соотноситься и подтверждать описанные выше ограничения. Степень несоответствия, которая здесь проявится, есть мера свободы принятия планировочных решений, воплощения архитектурных замыслов вне зависимости от рельефа территории. Степень соответствия, напротив, покажет бремя диктата топографического устройства места по отношению к градостроительным проектам.

Любое здание в плане можно представить как совокупность отрезков разной ориентировки, чаще всего взаимно перпендикулярных со смежными. Для каждого из этих отрезков возможно подсчитать ориентировку направления простираения и ориентировку нормали. В целом преобладающее направление ориентировки стен соответствует направлению длинной оси здания, перпендикулярное ему – короткой оси.

Учитывая, что в описанном случае любое направление можно обозначать двояко (например, протяжение стены на северо-запад соответствует протяжению ее и на юго-восток), для обозначения ориентировки и нормали используем лишь сектор азимутального круга от 0° до 180° . Иными словами, стена, протянувшаяся на юго-запад, это и направление на северо-восток (или 45°), а нормаль ее – 315° и 135° одновременно. Получив направления вертикальных граней строений, рассчитали отклонение от экспозиции земной поверхности. Здесь процедура несколько похожа. Если здание вытянуто с севера на юг, а нормаль длинной стены – с запада на восток, то не важно, западной или восточной экспозиции склон, ведь здание так или иначе будет вытянуто вдоль склона.

Итак, сначала определили направление нормалей всех стен зданий в секторе от 0° до 180° . Следом определили экспозицию базисной поверхности для каждой стены, не забыв пересчитать экспозиции к сектору от 0° до 180° . Разность этих величин, взятая по модулю, показывает угол отклонения простираения стены от простираения земной поверхности. Кроме того, для каждой стены определили крутизну базисной

для нее поверхности в градациях до 2%, от 2 до 5%, от 5 до 8% и более 8%, что соответствует классификации В.Г. Давидовича, о которой говорилось выше.

Для каждой стены получили два ключевых параметра: отклонение ориентировки строения от экспозиции склона и крутизну склона. Нужно понимать, что стены с отклонением от 0 до 5° и отклонением от 175 до 180° – суть одно. Они вытянуты почти строго вдоль протяжения склонов (или слабонаклонных субгоризонтальных поверхностей). Так как в геоморфологии под «склонами» принято понимать лишь поверхности с наклоном более 2°, то нужно оговориться, что для упрощения повествования мы под склоном в работе далее понимаем всякую не горизонтальную поверхность (в том числе и близкие к горизонтальным, но все же имеющие некоторый наклон и ориентировку линии наклона). Возвратимся к описанию секторов ориентировки. Как уже отметили, в секторы 0–5° и 175–180° попадают стены без отклонения от направления протяженности склона. Перпендикулярные им секторы 90–95° и 85–90° соответственно характеризуют нормальные оси этих же зданий, ориентированных вдоль склона. Поэтому подсчет длин стен с такой ориентировкой проводился суммарно для этих четырех секторов. Несколько большей разницей направлений характеризуются секторы 5–10° и 170–175° для одних осей и 95–110° и 80–85° – для нормальных им и т.д. На рис. 2 ниже цветом показана степень отклонения направлений.

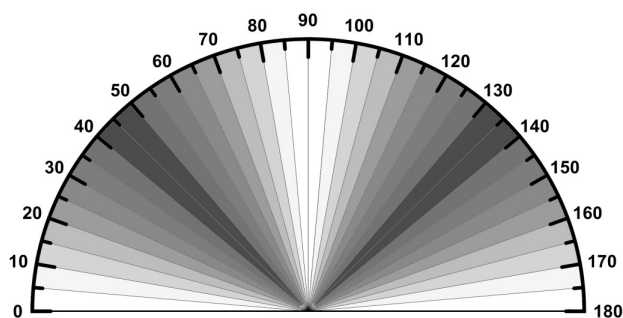


Рис. 2. Чем темнее цвет, тем больше направление простирающихся стен не соответствует направлению протяжения склона

В итоге стены распределялись сначала по четырем градациям крутизны, а внутри каждой из полученных четырех выборок распределялись еще по девяти группам (36 секторов по 5°, разбитых по 4 сектора в группу) в зависимости от степени отклонения. Таким способом достигалась цель выявить зависимости ориентированности застройки от крутизны поверхности ее местоположения.

Материалами, положенными в основу, стали открытые данные: по зданиям – OpenStreetMap, по рельефу – SRTM. Всего было обчислено почти 80 000 зданий на общей площади городов 1 380 км². Расчеты реализовывались в среде MapInfo, конечная статистическая обработка осуществлялась в Excel.

Сырые данные OSM проходили предварительную обработку. Полигоны зданий были сконвертированы в полилинии, которые следом разбивались на элементарные отрезки. Используя присущие каждому объек-

ту векторной таблицы MapInfo данные о геометрии этого объекта, в метрической системе координат рассчитали X- и Y-координаты начала и конца каждого отрезка. Затем с помощью элементарных тригонометрических преобразований нами были получены направления простирающихся стен в системе, где направлению оси X соответствует направление на 0° и отсчет углов ведется против часовой стрелки (эта система знакома всем из школьного курса алгебры). Осуществляя одновременно переход к ориентировкам нормалей стен, а не самих стен, и к привычной азимутальной шкале, где нулю соответствует направление на север, из 180° вычитали предыдущие показатели направлений. Полученные цифры легко сравниваются с показателем экспозиции наклона земной поверхности.

Кроме того, подсчитали и число стен, попадающих в каждую градацию ориентировки, чтобы можно было увидеть изменение средней длины зданий при отклонении их от направления вдоль склона.

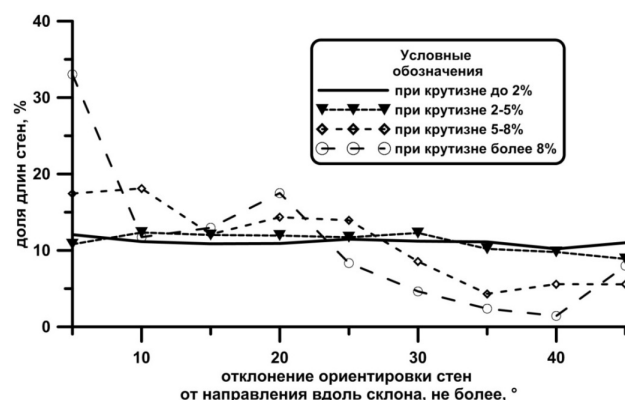


Рис. 3. Распределение суммарной длины стен по группам их ориентировки относительно направления уклона

На рис. 3 продемонстрировано распределение длин стен по поверхностям с разной ориентировкой и крутизной для застройки г. Тамбова. На субгоризонтальных поверхностях (сплошная жирная линия) почти не отмечается корреляции в ориентировке строений с экспозицией рельефа. На каждую из девяти групп ориентировки приходится 10–12% длины вертикальных граней строений. Примерно та же ситуация наблюдается и на пологих склонах. Резко меняется распределение для склонов умеренной крутизны. На первые три градации (менее 5°, 5–10°, 10–15°) приходится 47% длины стен, на последние три градации (менее 45°, 40–45°, 35–40°) – лишь 15%. На крутых склонах это же соотношение – 58 к 12%. В основном за счет того, что почти без отклонений от ориентировки склона находится треть длины вертикальных граней – 33%. Что интересно, именно на графике для крутых склонов выделяются пики неясной природы на значительных отклонениях от ориентировки склона, хотя тренд, конечно, устойчив к снижению.

Несколько более яркая картина получается, если учитывать только крупногабаритную застройку. После отсеивания всех стен, имеющих длину менее 60 м, получилось распределение, представленное на рис. 4. Первые два графика – для субгоризонтальных поверх-

ностей и пологих склонов – поменялись лишь в частностях, подтверждая общее правило: на них ориентация застройки никак не соотносится с ориентировкой рельефа. На склонах умеренной крутизны резко ограничивается распространение застройки при углах ее отклонения от направления вдоль склона более 25°. На крутых склонах без отклонения расположены 16% всей застройки крутых склонов, или почти 50% крупногабаритной застройки крутых склонов. При небольшом отклонении происходит резкое снижение доли застройки – до 9% от всей крупногабаритной застройки. Как и в случае со склонами умеренной крутизны, при угле отклонения более 25° происходит второй резкий спад сначала до 3%, а затем и вовсе до нуля.

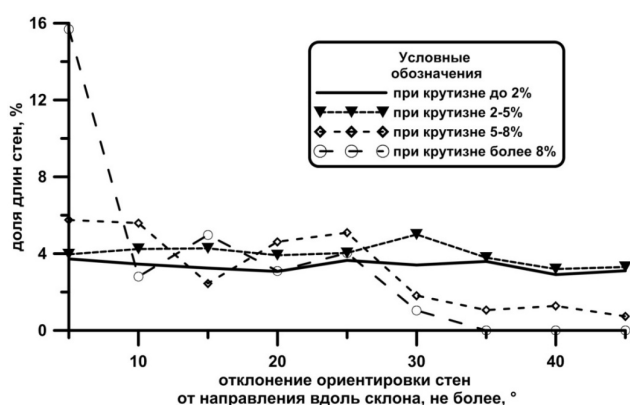


Рис. 4. Отклонение крупногабаритной застройки Тамбова на поверхностях разной крутизны от направления вдоль склона

Несколько более явные тренды ориентировки строений проявляет г. Белгород (рис. 5). В первых трех градациях крутизны застройка ориентирована аналогично – неявная тенденция к уменьшению доли строений при их дезориентации.

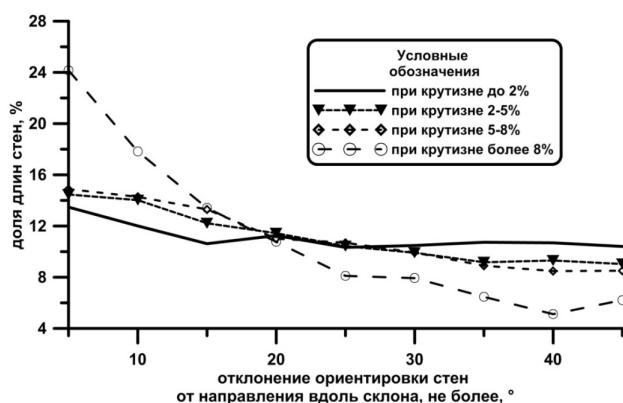


Рис. 5. Отклонение застройки г. Белгорода от направлений вдоль склона на поверхностях разной крутизны

Снижение происходит от значений 13–15 до 6–10%. В последней градации крутизны – при уклоне более 8% – резко выделяются здания, ориентированные вдоль склона. На их долю приходится почти 25% всей длины вертикальных граней в данной градации. При отклонении от направления вдоль склона доли уменьшаются в геометрической прогрессии – 17,8; 13,4; 10,8% и т.д.

Получив результаты расчетов для всех целевых городов, построена сводная таблица по ориентировке строений.

В таблице представлены доли длины стен всех зданий на разной крутизны в зависимости от ориентировки стен относительно экспозиции поверхности, т.е. все стены, находящиеся на поверхностях каждой крутизны, составляют 100%.

Средняя доля для каждой из девяти категорий ориентировки, таким образом, составляет чуть более 11%. Нужно понимать, что суммарная длина стен зданий на субгоризонтальных поверхностях обычно максимальна, на крутых склонах – минимальна, но и в каждой градации крутизны все стены принимаются за 100%.

Доли длин стен показаны в зависимости от двух показателей. Первый – отклонение направления стен от ориентировки рельефа – по 9 группам и по 3 укрупненным группам (0–15°, 15–30°, 30–45°). Дробление на три группы добавлено, чтобы подчеркнуть иногда неочевидные тренды при взгляде на девять значений. Второй показатель – крутизна поверхности.

Поскольку застройка субгоризонтальных и пологих поверхностей во всех городах в целом обнаруживает одинаковый характер ориентировки – индифферентный рельефу, сконцентрируем внимание на застройке склонов крутизной не менее 8% (см. рис. 5).

Естественно наблюдать, в целом, сходное распределение вертикальных граней строений для всех пяти городов – снижение. При этом графики значительно отличаются в частных моментах.

Во-первых, неодинаков перепад между наиболее распространенным типом ориентировки и наименее распространенным типом.

Во-вторых, графики отличаются степенью монотонности. Поясним на примерах. Для застройки крутых склонов Тамбова характерно расположение более 33% застройки без отклонения от ориентировки рельефа. При этом с отклонением до 40° размещен всего 1% застройки. В Белгороде эти цифры 24 и 6% у стен без отклонения и с отклонением 35–45° соответственно. Противоположным примером служит Курск – максимум (16%) при ориентировке вдоль склона, минимум (10%) при отклонении от направления склона в секторе 15–40°. Разница составляет всего 6%. То же касается монотонности графиков: графики Тамбова, Липецка и Воронежа, например, очень неустойчивы. Графики Белгорода и Курска весьма монотонны.

Пожалуй, некоторая логика была бы в предположении, что чем более расчленен рельеф, тем больше здания должны быть ориентированы вдоль протяжения склонов. После проведенных расчетов получены результаты, указывающие на неоднозначность тенденций ориентировки зданий. Так, Тамбов, находящийся на наиболее выровненной территории, демонстрирует наибольшее согласие ориентировки застройки с ориентировкой земной поверхности. Курск же, территория которого весьма расчленена, показывает случаи некоторого игнорирования рельефа.

Долевое соотношение длин стен по поверхностям разной крутизны в зависимости от угла отклонения нормали стен от экспозиции рельефа, %

		Угол отклонения нормали стен от экспозиции земной поверхности, °									
		Уклон	0–5	5–10	10–15	15–20	20–25	25–30	30–35	35–40	40–45
			0–15		15–30		30–45		30–45		40–45
Город	Курск	<2%	11,4	11,2	11,4	10,9	10,8	11	10,8	11,3	11,2
			34,1		32,7		33,2		33,2		
		2–5%	13,4	12	11,4	11,5	11	10,6	10,1	10,1	10
			36,7		33		30,3		30,3		
		5–8%	13,8	12,2	11,3	11	10,8	10,8	10,7	9,4	9,9
			37,4		32,6		30		30		
	Белгород	<2%	15,7	11,9	11	10,1	9,6	9,7	10,3	10,1	11,7
			38,6		29,3		32,1		32,1		
		2–5%	13,5	12,0	10,6	11,3	10,3	10,5	10,7	10,7	10,4
			36,1		32,1		31,8		31,8		
		5–8%	14,5	14	12,2	11,4	10,4	9,9	9,2	9,3	9
			40,7		31,8		27,5		27,5		
	Воронеж	<2%	14,9	14,3	13,3	11	10,7	9,9	8,9	8,5	8,5
			42,5		31,6		25,9		25,9		
		2–5%	24,2	17,8	13,4	10,8	8,1	7,9	6,5	5,1	6,2
			55,4		26,8		11,8		11,8		
		5–8%	10,7	10,9	11,4	11,6	11,3	11	11	11,3	10,8
			33,1		33,9		33		33		
	Липецк	<2%	12,2	12,5	11,8	11,5	11,5	10,2	10,4	9,8	10,1
			36,5		33,2		30,3		30,3		
		2–5%	16,9	16,1	13,5	12,6	11,9	7,9	7,5	7,5	6,2
			46,5		32,4		21,1		21,1		
		5–8%	14,7	16,4	16,6	12,2	10,6	6,6	7,5	9,3	6,1
			47,7		29,4		22,9		22,9		
	Тамбов	<2%	11,1	11	11,4	11,6	11	10,9	11,3	10,8	10,9
			33,5		33,5		33		33		
		2–5%	12,9	12,5	13,1	11,1	10,7	11,3	10,8	9,3	8,4
			38,5		33,1		28,4		28,4		
		5–8%	18,4	16,9	15,5	9,6	9,8	7,6	7,7	7,5	7,1
			50,7		27		22,3		22,3		
	Тамбов	<2%	20,9	17,5	16,6	10,9	7,2	8,8	7,2	5,4	5,5
			55		27		18,1		18,1		
		2–5%	12,1	11,2	10,9	10,9	11,5	11,2	11,1	10,2	11
			34,1		33,6		32,3		32,3		
		5–8%	10,8	12,3	12	11,9	11,7	12,3	10,2	9,8	8,9
			35,2		35,9		28,9		28,9		
	> 8%	> 8%	17,5	18,1	12,1	14,3	13,9	8,6	4,3	5,6	5,6
			47,7		36,8		15,5		15,5		
	> 8%	> 8%	33	11,7	13	17,5	8,3	4,6	2,4	1,4	8
			57,7		30,5		11,8		11,8		

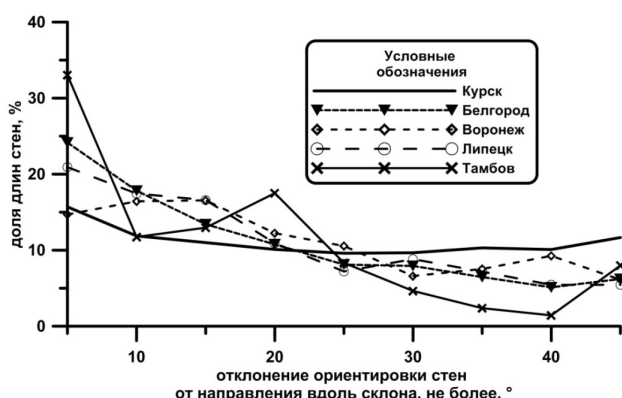


Рис. 6. Отклонение ориентировки застройки на крутых склонах (более 8%) пяти исследуемых городов от направления вдоль склона

Причин этому может быть две. Первая причина — погрешность статистического анализа. Тамбов —

наименьший город и по площади, и по количеству зданий. Естественно, что застройка Тамбова, располагаясь на меньшем количестве форм, отличающихся меньшим морфометрическим разнообразием, может демонстрировать и зубчатый график распределения, и одновременно не затушевывать большой выборкой редкие экстремальные значения. Большое количество строений на более различных в морфометрическом отношении формах будет рисоваться гораздо более плавным графиком. Допуская немалую роль этой первой причины, мы склоняемся к тому, что велика роль и другого фактора. Этот фактор — необходимость обеспечить в городе регулярную планировку, несмотря на любые неблагоприятные условия, выполняя требования государственной верхушки.

Описывая преобразование застройки Курска по Генеральному плану императрицы Екатерины Великой от 1782 г., Т.Г. Михайленко отмечает: «Реализация плана императрицы усложнялась из-за холмистой

местности, на которой предстояло проложить четко разграниченные прямые улицы и возвести прямоугольные кварталы. На склонах было невозможно провести регулярную планировку» [3. С. 49]. Тем не менее сегодня очевидно, что регулярная планировка, игнорирующая рельеф, была организована.

Выходит, ортография рельефа соотносится с ориентировкой зданий двояко. С одной стороны, подчиняя ориентировку зданий себе в масштабах целого города. С другой стороны, иногда вызывая необходимость игнорировать рельеф на уровне планировки отдельных улиц и кварталов. Суперпозиция этих разнонаправленных факторов и обеспечивает ту реальную степень соотношения застройки и рельефа, которую нам приходится наблюдать.

Если подсчитать коэффициент корреляции между степенью отклонения и долей длин стен, характеризующихся этим отклонением, во многих случаях проявит себя сильная обратная связь (показатели менее «-0,7»). Но проявит она себя начиная с разной крутизны в разных городах. Это говорит о том, что в разных топографических условиях рельеф предоставляет различный ресурс освоения – где-то можно позволить себе ориентировать застройку вдоль склонов почти на всей площади, не поступаясь гармоничностью планировки, т.е. находится некоторый компромисс. А где-то, чтобы исполнить архитектурный замысел, приходится дезориентировать застройку относительно рельефа уже на пологих склонах или, наоборот, – на крутых.

Для Курска коэффициент корреляции перешагивает значение сильной обратной связи «-0,7», достигая показателя «-0,94» уже на пологих склонах. Но на крутых склонах связь ослабевает, на что указывает коэффициент «-0,56». В Белгороде, так удачно вписанном в рельеф правого берега Северского Донца, коэффициент достигает планки «-0,96» на пологих склонах и уже не преодолевает порог выше «-0,9» (не приближается к нулю). Похожая, чуть менее яркая ситуация – в Воронеже и Липецке. В Тамбове же для субгоризонтальных поверхностей и склонов коэффициенты составляют соответственно «-0,6» и «-0,67», лишь на склонах умеренной крутизны переваливая через «-0,92».

Нельзя не сказать об экологической роли этого «организующего давления» рельефа. Такое давление на ориентировку застройки сказывается в том, что строения подчеркивают морфологию земной поверхности. Это ведет к более ярким проявлениям экологических функций рельефа в городском ландшафте – функций распределения вещества и энергии (адвекции воздуха, распределение стока, шума и др.). Например, представим случай, когда набегаящий на склон ветровой поток экранируется этим склоном. После освоения его застройкой, вытянутой вдоль склона, «эффект экрана» резко усиливается. Этого не было бы в случае, если бы строения своими длинными осями располагались вдоль направления уклона, но такой вариант застройки на относительно крутых

склонах редко приемлем. Аналогичный пример можно привести и для распространения шума. Рассеивающий и поглощающий шуму склон создает на противоположном склоне благоприятную акустическую обстановку. Возведение застройки вдоль склона, естественно, резко усилит эффект шумозащиты. Другой пример – обеспечение необходимой продолжительности инсоляции помещений, регламентированной санитарными нормами. Нежелательно расположение многоквартирных зданий с запада на восток, потому как половина квартир оказывается обращена к северу и часть года солнце вообще не освещает оконные проемы. При размещении здания на пологой поверхности южной или северной экспозиции проектировщики могут позволить себе расположить здание совершенно вольно, вне зависимости от ориентировки рельефа. Однако если планируется размещение здания на крутых склонах южной или северной экспозиции, то возникает обоюдоострая проблема – как разместить здание, чтобы соблюсти и строительные, и санитарные нормы. Иногда это решается дорогостоящими земляными работами, чаще такие поверхности не застраиваются или застраиваются многоквартирными домами. В этом случае часть окон все равно освещается, и нормы, следовательно, выполняются.

В завершение работы можно сделать ряд выводов:

1. Разработана новая методика оценки степени ответственности между ориентировкой строений и рельефа (методика детально описана в настоящей работе).

2. Экспозиция земной поверхности начинает сказываться на ориентировке зданий при крутизне от 2–5 до 5–8% в разных случаях, что зависит от того, насколько морфологическое устройство территории города соответствует градостроительным замыслам.

3. На относительно пологих поверхностях застройка исследованных городов ориентируется свободно, в зависимости лишь от связи ее с застройкой всего остального города.

4. Нет однонаправленной связи между общей расчлененностью городской территории и зависимостью ориентировки застройки от ориентировки рельефа. Сопоставимую роль с фактором топографической организации на крутых склонах начинает играть фактор градостроительной необходимости, в случаях если рельеф не предоставляет архитекторам нужного ресурса. Возникает нужда обходить геоморфологические лимиты или планировать рельеф, что удорожает строительство.

5. Крупногабаритная застройка (под ней мы понимаем здания с длинной осью не менее 60 м) подчеркивает описанные закономерности, часто четко ориентируясь уже на пологих склонах. Подавляющая ее часть ориентирована с отклонением не более 25° во всех городах.

6. Зависимость ориентировки застройки от рельефа имеет выраженный экологический эффект в городе. Здания, ориентируясь сообразно рельефу, усиливают некоторые его функции, особенно в части распределения потоков вещества и физических полей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давидович В.Г. Планировка городов и районов (инженерно-экономические основы). М. : Стройиздат, 1964. 326 с.
2. Градостроительство на склонах / В.Р. Крогиус, Д. Эббот, К. Поллит и др. ; под ред. В.Р. Крогиус. М. : Стройиздат, 1988. 328 с.
3. Михайленко Т.Г. История планировки и застройки Курска (конец XVIII – начало XIX века) : дис. ... канд. ист. наук. Курск : КГТУ, 2010. 256 с.

Статья представлена научной редакцией «Науки о Земле» 20 ноября 2014 г.

THE EFFECT OF TOPOGRAPHIC ORIENTATION IN CITY BUILDING AND ITS ENVIRONMENTAL IMPACT (A CASE STUDY OF CHERNOZEMYE CITIES)

Tomsk State University Journal, 2015, 392, 215–220. DOI 10.17223/15617793/392/36

Kharchenko Sergey V. Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russian Federation). E-mail: xar4enkkoff@rambler.ru

Keywords: relief; city building orientation; aspect; cities of Chernozemye.

The article describes the current practice of building on the slopes. The steeper the slope, the harder it restricts the orientation of buildings. V.G. Davidovich classified four levels of slope steepness, depending on their effect on the planning. In the paper, we use a hypothesis that real planning examples will show the reverse dependence of construction disorientation and slope steepness. The paper researched the buildings of five main cities in the Chernozemye region: Kursk, Belgorod, Voronezh, Lipetsk and Tambov. A special procedure to verify this hypothesis was created. The data of the OpenStreetMap and SRTM were used for computations. We presumed that the result construction orientation is reflected by the aggregate orientations of all vertical edges. Nearly 80 thousand buildings in five cities on the total area of 1380 km² were analyzed. For each wall we computed its parameters: length, position of start-points and end-points, direction of the wall and also aspects and steepness of the slopes of the base surface. Then we calculated the delta-value of normal directions of walls and aspects. All walls were subdivided into nine groups by delta-values of directions and by values of steepness of the Earth surface. Samples were analyzed in WinExcel. Urban sites are indifferent to topography on flat and subflat surfaces. The buildings reflect the topographical order on slopes with mean steepness. The clarity of this reflection changes from city to city and depends on some reasons. Only the cumulative effect leads to observable results. The article gives major reasons to it. The first reason is the impossibility of erecting a long building on a steep slope. The second reason is the need to effectively correlate the location of new buildings in the streets and districts with the plan of the entire city. The third reason is the need to create a geometrically precise inside-plan of streets or district. Their combined effect leads to a fact that, for example, the flattened territory of Tambov severely limits the planning. To be more exact, a plan (if it corresponds to the relief) does not conflict with urban development ideas. The rugged terrain of Kursk is tolerant to construction. This city cannot have an effective plan, without neglecting the steep slopes bordering the historic center. The topography effect on city planning can influence the features of urban environment. Geomorphologically subordinate construction demarcates greater the flows of matters (runoff, winds) and physical fields (insolation, noise, etc.).

REFERENCES

1. Davidovich V.G. *Planirovka gorodov i rayonov (inzhenerno-ekonomicheskie osnovy)* [Planning of cities and regions (engineering and economic basis)]. Moscow: Stroyizdat Publ., 1964. 326 p.
2. Krogius V.R. (ed.) *Gradostroitel'stvo na sklonakh* [Building cities on slopes]. Moscow: Stroyizdat Publ., 1988. 328 p.
3. Mikhaylenko T.G. *Istoriya planirovki i zastroyki Kurska (konets XVIII – nachalo XIX vekov)*: dis. kand. ist. nauk [The history of the planning and construction of Kursk (the end of the 18th – early 19th centuries). History Cand. Diss.]. Kursk: Kursk State Technical University Publ., 2010. 256 p.

Received: 20 November 2014