

**Жоголева Анна Владимировна**

Самарский государственный технический университет

**Zhogoleva Anna**

Samara State Technical University

**ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КАРКАС УСТОЙЧИВОГО ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО  
РАЗВИТИЯ ЗАГОРОДНОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ  
LANDSCAPE AND ECOLOGICAL STRUCTURE OF SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT: A CASE STUDY  
OF COUNTRY RESIDENTIAL CONSTRUCTION**

*Исследуется устойчивое градостроительное проектирование загородной жилой застройки с учетом таких ландшафтно-климатических ресурсов территории, как природный ландшафт, рельеф, солнце, ветер, природное озеленение, плодородие почв, наличие водных объектов. Задачи аэрации, инсоляции, озеленения, обводнения застройки рассматриваются как часть методологии устойчивого проектирования жилой среды. Предлагается решение этих задач – мероприятия ветрозащиты, сбора талых и дождевых вод, вертикальной планировки участка, планирование искусственного рельефа, искусственного водоема, устройство защитных земляных валов, высадка зеленых защитных полос-ветроломов, озеленение поверхности земли, террас, кровель, что рассматривается как часть методологии устойчивого проектирования жилой среды.*

*The sustainable urban design of country residential construction considering such landscape and climatic resources of the territory as natural landscape, relief, the sun, the wind, natural gardening, fertility of soils, the presence of water objects, etc. The tasks of aeration, insolation, greening, watering are considered as part of sustainable design methodology of the residential environment. The following solution is proposed: measures for wind protection, collection of thaw and rainwater, vertical planning of sites, planning of an artificial relief, an artificial reservoir, construction of protective earth levee, planting of green protective windbreaks, greening of land, terraces, roofs, which is considered as part of sustainable design methodology of residential environment.*

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, загородная жилая застройка, жилой поселок, ландшафтно-климатические факторы, аэрация, инсоляция, озеленение застройки

**Keywords:** sustainable development, country residential construction, housing settlement, landscape and climatic factors, aeration, insolation, greening of construction

Градостроительное проектирование устойчивой загородной жилой застройки ведется с учетом таких ландшафтно-климатических ресурсов территории, как природный ландшафт, рельеф, солнце, ветер, природное озеленение, плодородие почв, наличие водных объектов и пр.

**Рельеф.** Топографические особенности рельефа (наличие склонов, сложнодоступных участков, перепадов рельефа, заболоченных участков, мест, склонных к почвенной эрозии, и т.д.) являются определяющими в градостроительном проектировании. По рельефу местности участки жилых и общественных зданий необходимо размещать выше производственных участков, скотомогильников и очистных канализационных сооружений. Пересеченность рельефа обуславливает разнообразие микроклиматических условий застройки. Склоны, ориентированные по направлению к солнцу, имеют лучшую и более длительную освещенность; на склонах, ориентированных на восток, максимальная освещенность достигается в утренние часы, на западных склонах – в вечерние. Естественные

возвышенности и искусственные земляные насыпи могут влиять на микроклимат несколькими способами: защищать участок от солнца с западной стороны в вечернее время, защищать от наиболее повторяющихся ветров или придавать им нужное направление, уменьшать шум от дорожного движения (иногда до 80 %). Условия рельефа могут повышать эстетические качества участка застройки: раскрывать красивые панорамные виды с повышенных отметок или, наоборот, отгораживать от нежелательных видов [1].

Для строительства на сложном и крутом рельефе применяют блокированные дома террасного типа, которые позволяют использовать территории, малопригодные для других видов застройки, создавать жилища с устройством площадок-террас у каждой квартиры [2]. Такой тип застройки, как правило, обладает высокой плотностью, причем квартиры всегда имеют широкий обзор местности. В клубном поселке Варварино Московской области склон, ориентированный на южную сторону горизонта, стал площадкой для

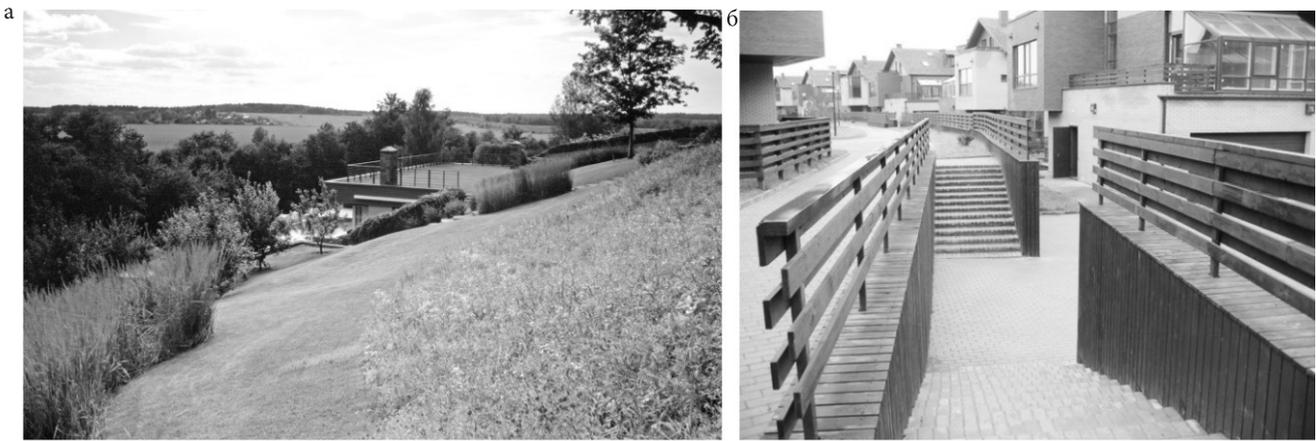


Рис.1. Вертикальная планировка территорий малоэтажной застройки: а – клубный поселок Варварино, Московская область; б – коттеджный поселок Барвиха-2, Московская область (фото archi.ru)

организации террасы с открытым бассейном и клубного здания с зеленой эксплуатируемой кровлей. Работа с существующим рельефом и вертикальная планировка территории поселка позволили в коттеджном поселке Барвиха-2 Московской области (архитекторы А. Асадов, Е. Пхор, А. Мурашко, О. Филиппова и др.) распределить на разные высотные отметки территории общего пользования и частные участки (рис.1).

**Вода.** Наличие водных ландшафтов делает участок весьма привлекательным для размещения жилой застройки и ведения сельского хозяйства. Даже маленькие озёра и пруды могут оказывать ощутимое влияние на микроклимат, особенно

в засушливых степных условиях. Если в составе участка проектирования имеется природный водоем, то нужно обеспечить свободную от застройки, доступную населению поселка береговую защитную полосу вдоль линии уреза воды шириной 20 м. Строительство искусственных водоемов может быть организовано практически в любых природных условиях. Обычно талую и дождевую воду, которая собирается на участке, направляют в местную ливневую канализацию, отводят за границу участка проектирования или включают в систему централизованной канализации [3]. В загородных условиях ливневая канализация обычно осуществляется открытым способом: точечный водосбор

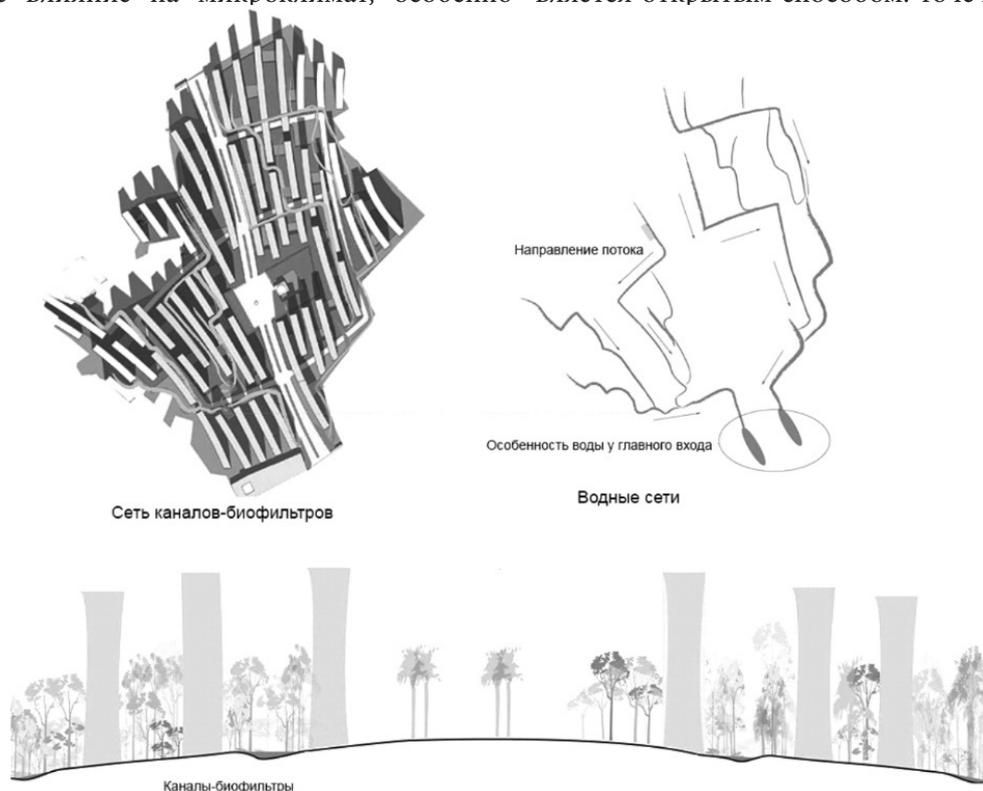


Рис.2. Организация поверхностных стоков на территории жилого комплекса «Зелёный лист» (проект JET Architecture, JCI Architects и Terraplan Landscape Architects), Дакка, Бангладеш (фото archdaily.com)

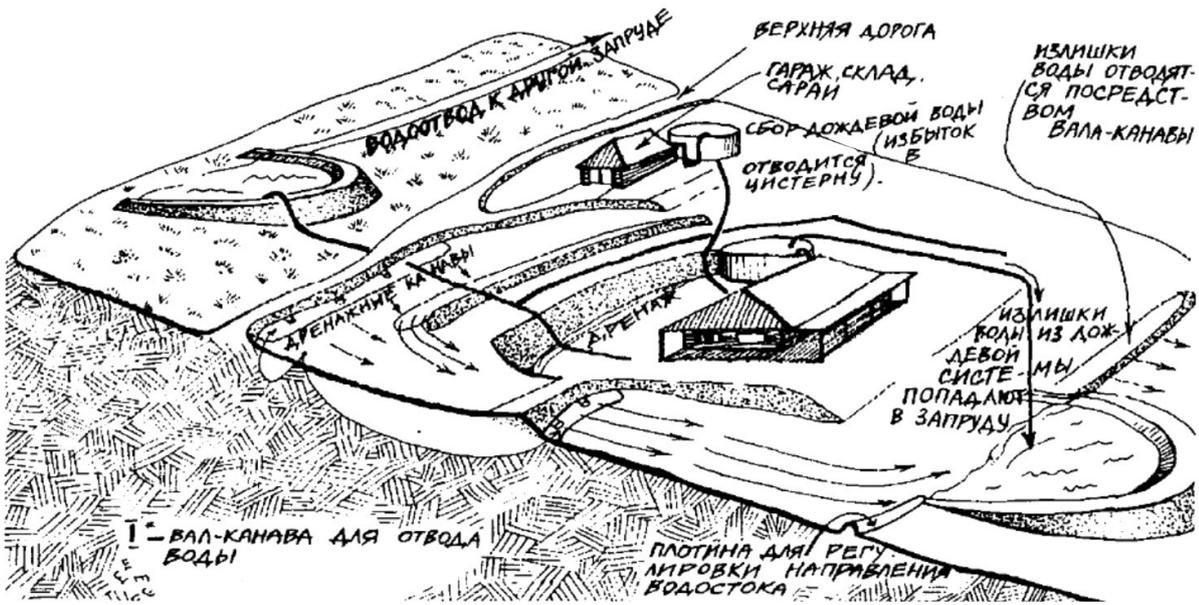


Рис.3. Организация поверхностных стоков на участке с устройством пруда



Рис.4. Вертикальная планировка придомовой территории в жилом квартале La Caserne de Vienne, г. Гренобль,

воды из водосточных труб, с крыш осуществляется в дождеприемники, потоки дождевых и талых вод собираются в линии водоотводных каналов, пескоулавливатели, фильтры и иные очистные ливневые сооружения очищают ливневые стоки до уровня, необходимого для сброса в экосистему поселения.

В жилом комплексе «Зелёный лист» (проект архитектурных компаний JET Architecture, JCI Architects и Terraplan Landscape Architects) в столице Бангладеша Дакке, стране с жарким и влажным климатом, организация поверхностных стоков на жилой территории стала важной частью планировочного решения. Дождевые стоки с крыш и стен

зданий по проекту направляются в особые каналы-биофильтры (bioswales), сеть которых размещается на территории [4].

Каналы-биофильтры также могут выступать в качестве системы дождевой фильтрации, сохраняя лишнюю воду для орошения садов и парков. В сухое время года эти воды могут функционировать как дополнительное пространство для отдыха на воде (рис.2).

При грамотно проведенной вертикальной планировке и дренаже территории жилого комплекса искусственный водоем (пруд), расположенный на пониженных отметках рельефа, может стать местом приема и хранения талой и дождевой воды, отведенной с соседних склонов. Также через системы дренажа участка в водоем можно собирать верхние грунтовые воды [5]. Таким образом, искусственный водоем может стать частью автономной системы ливневой канализации и дренажа территории, а также использоваться как источник воды для полива растений и хозяйственных целей и место отдыха, что делает его важным элементом устойчивого проектирования территории (рис.3).

В г. Гренобль, Франция, в жилом квартале La Caserne de Vonne вертикальная планировка придомовой территории позволяет организовать направленный сбор дождевой воды [6] (рис.4).

**Ветер.** При устойчивом проектировании обязательно надо учитывать господствующие направления ветров в конкретной местности. Животноводческие фермы и другие загрязняющие атмосферу объекты рекомендуется размещать с подветренной стороны по отношению к жилым домам и с наветренной стороны – к источникам загрязнения воздуха [7].

Если основное направление планировочного решения поселка (улицы и кварталы застройки) выбрано по направлению господствующих ветров, то движение ветра будет направлено по улицам и пространствам между зданиями как по коридорам. В теплое время года по улицам будет осуществляться не только проветривание, но и запыление участка, а в холодный период года улицы превратятся в тоннели постоянно дующих снежных зимних ветров. Жилые территории предпочтительнее размещать с подветренной стороны от естественных лесных массивов и склонов. При отсутствии природных преград отклонять холодные ветра от застройки также возможно с помощью ветрозащитных мероприятий: устройство защитных земляных валов, высадка зеленых защитных полос-ветроломов – участков высокоствольного и кустарникового озеленения (вечнозеленого для защиты от зимнего ветра) [8]. Ветрозащитное влияние даже неширокой полосы зеленых насаждений отмечается на расстоянии до 20-40-кратной высоты деревьев, где скорость ветра держится на уровне 25-30 % от первоначальной. Также защитными объектами могут служить застройка (например, хозяйственного назначения), заборы, шпалерные системы, которые могут блокировать пыль, шум, потоки холодного воздуха (рис.5). При этом формирование высокоплотной застройки за счет образования замкнутых квартальных пространств может привести к закрытости горизонта застройки и ослаблению проветриваемости (аэрации). В жарко-влажном климате ориентация жилья по направлению ветра предпочтительней ориентации по солнцу. В жилом комплексе «Зелёный лист» (проект архитектурных компаний JET Architecture, JCI Architects и Terraplan

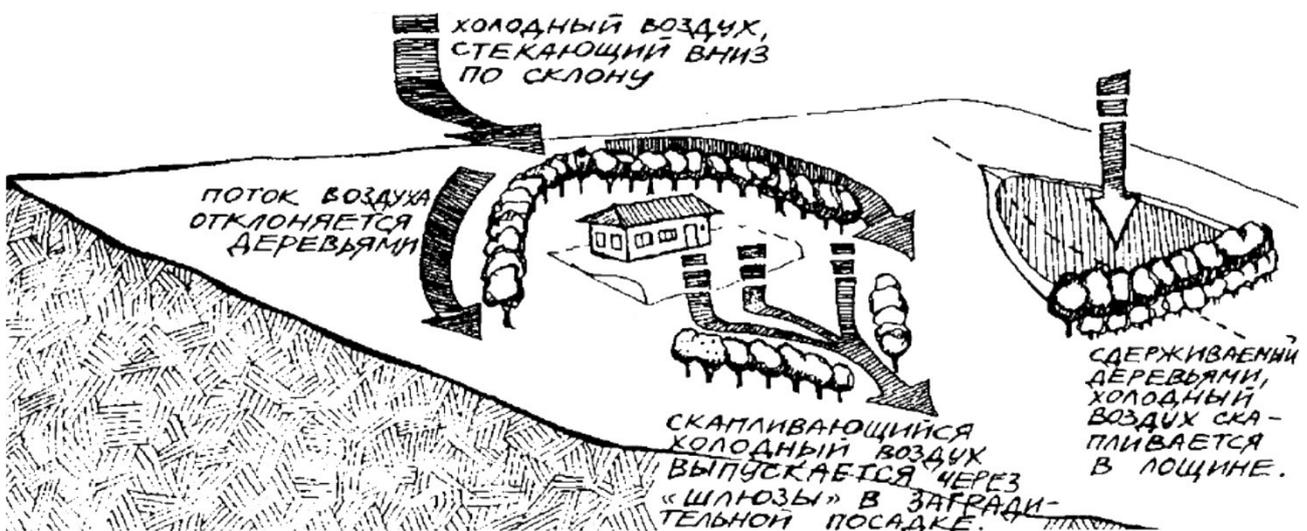


Рис.5. Ветрозащитные мероприятия на участке застройки

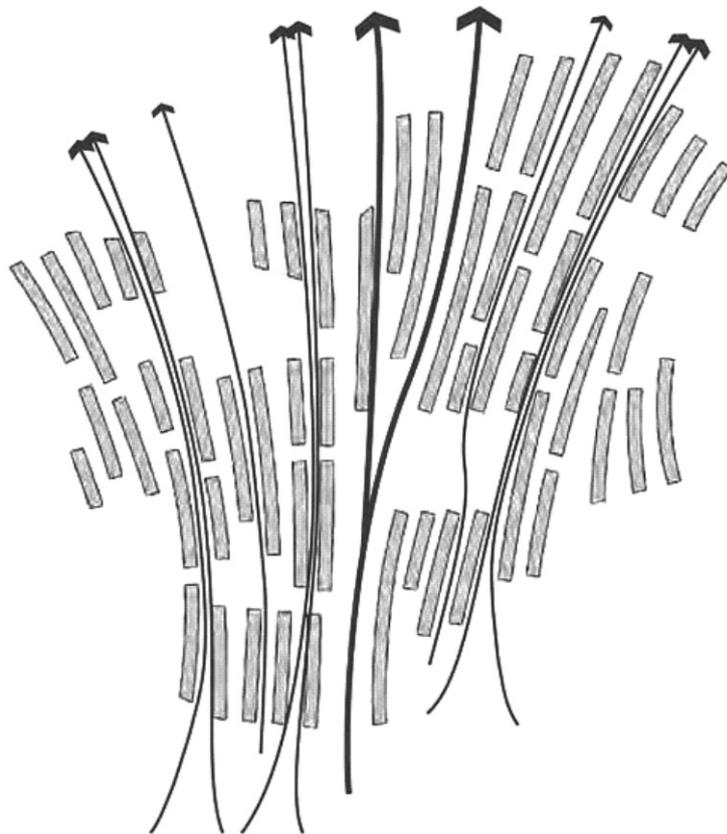


Рис.6. Схема аэрации застройки жилого комплекса «Зелёный лист» (проект архитектурных компаний JET Architecture, JCI Architects и Terraplan Landscape Architects), Дакка, Бангладеш (фото bustler.net)

Landscape Architects) расположение зданий обеспечивает максимальную естественную вентиляцию и оптимальный ветровой режим [4]. Благодаря выбранной ориентации зданий захватываются и усиливаются господствующие направления ветров юг-север, тем самым обеспечивая движение воздуха во всем жилом комплексе. Конфигурация промежутков между зданиями создает известный «эффект Вентури», за счет которого скорость ветра увеличивается и создается приятный бриз. Также важным является требование к расположению оконных проемов в квартире с двух противоположных сторон здания. В «Зеленом листе» квартиры занимают всю ширину здания, причем площадь окон с подветренной стороны больше, чем с наветренной – для увеличения скорости движения воздуха (рис.6).

Естественная топография участка играет значительную роль в движении воздуха – в холмистой или горной местности ветер может приходиться с противоположной стороны благодаря специфической форме долины. На участках с наибольшей интенсивностью ветра возможна, если потребуется, установка ветрогенераторов для выработки автономной электроэнергии [3].

**Солнце.** Инсоляция и освещенность – важные требования, предъявляемые к жилой застройке.

Необходимо располагать жилую застройку так, чтобы была обеспечена правильная ориентация жилых помещений по странам света. В средней полосе (I и II климатические районы) допустима меридиональная ориентация. Ориентация протяженной стороны жилого квартала и протяженного фасада жилого здания должна выбираться так, чтобы максимально использовать свет и тепло солнечной радиации. На юге (III и IV климатические районы) такая ориентация противопоказана из-за низких лучей послеполуденного солнца, приводящих к перегреву помещений и наружных стен домов. Наилучшие условия инсоляции в южной полосе достигаются ориентацией жилых помещений на восток и юго-восток. Согласно нормам инсоляции: для северных районов непрерывная инсоляция жилых помещений должна обеспечиваться в течение 3 ч, в средней полосе – 2,5 ч, на юге – 2 ч [9]. В условиях реконструкции, в сложных градостроительных условиях, а также в жилых домах меридионального типа, где инсолируются все комнаты квартир, норма инсоляции может быть уменьшена на 0,5 ч. Допускается инсоляция с однократным перерывом, но она должна быть увеличена на 0,5 ч. Продолжительность инсоляции зависит от ориентации жилых помещений, на благоприятную сторону

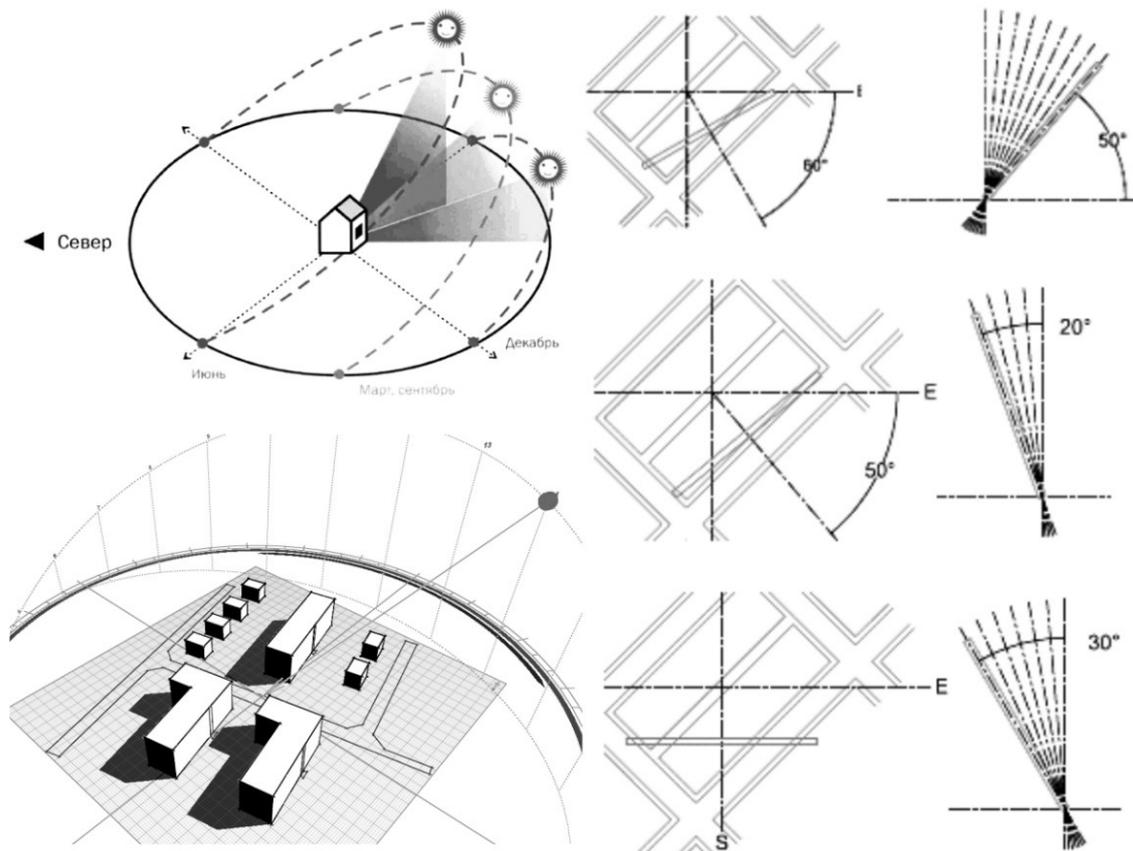


Рис.7. Схема инсоляции устойчивого городского квартала в Денвере, штат Колорадо, США, арх.Noah Czech

горизонта должны выходить не менее одной жилой комнаты в двух-трехкомнатной квартире, не менее двух комнат в четырехкомнатных квартирах и более. Ориентация однокомнатных квартир на неблагоприятную сторону света запрещается.

В основе проекта устойчивого городского квартала в Денвере, штат Колорадо, США, арх.Noah Czech лежит учет параметров необходимых для прогрева квартала зимой и создания затененного пространства летом, что и продиктовало выбор планировочного решения (рис.7).

Также хорошо освещенные и инсолируемые земельные участки благоприятны для ведения сельского хозяйства, растениеводства.

**Растительность** оказывает существенное влияние на микроклимат участка. Наличие существующих и размещение проектируемых растений (лес, роща, сквер, ветролом, сад, бульвар, вертикальное озеленение) является тем природным фактором, который главным образом формирует микроклимат на участке [2]. В жилом комплексе «Зелёный лист» (проект архитектурных компаний JET Architecture, JCI Architects и Terraplan Landscape Architects) 34 % территории комплекса приходится на природную растительность, по периметру высокоствольную, быстрорастущую, защитную, внутри дворов низ-

корослую, 24 % – озеленение кровель над подземной парковкой и квартирами [4] (рис.8).

Наличие растительности может влиять на температуру воздуха за счёт следующих факторов: испарение влаги, затенение, защита от ветра, поглощение и отражение солнечного тепла. Один хорошо развитый дуб испаряет в день до 60 л воды. Благодаря тому, что процессы испарения влаги требуют дополнительных теплотрат (для испарения одного литра воды нужно более 600 кал тепла), температура воздуха в нижних слоях кроны понижается на 3-4 град. по сравнению с окружающим воздухом. Влажностной режим среди зеленых насаждений в жаркую погоду является благоприятным смягчением и не имеет таких резких колебаний как на облучаемых участках [10].

Благодаря высоким показателям «альбедо», зеленая листва значительную часть солнечной энергии отражает, не поглощая, а следовательно, не нагревается. Например, в жаркий день температура воздуха над газоном на 4 град. ниже, чем над асфальтовым покрытием тротуара, а температура воздуха внутри зеленого массива в среднем на 3 град. ниже, чем внутри городского квартала. Температура листьев на 3-5 град. ниже наружной температуры, в то время как температура стен и мостовых в городской

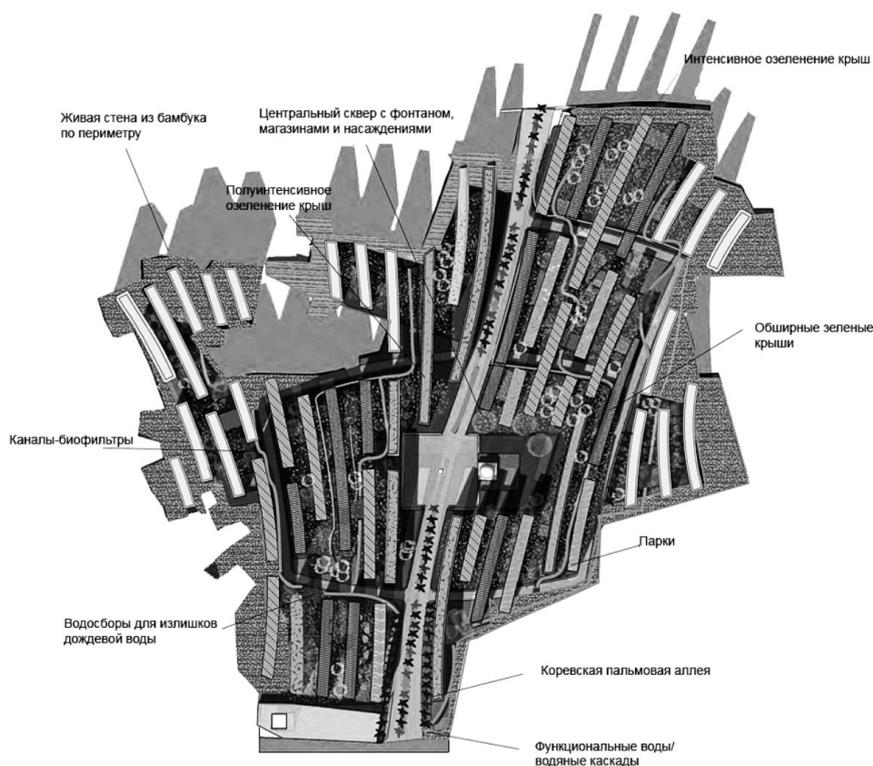


Рис.8. Схема озеленения жилого комплекса «Зелёный лист». Проект архитектурных компаний JET Architecture, JCI Architects и Terraplan Landscape Architects. (фото archdaily.com)

застройке летом на 7-10 град. выше температуры воздуха. Также кроны лиственных деревьев поглощают до 30 % падающей на них звуковой энергии. Зеленые насаждения очищают воздух от пыли и газов, убивают многие вредные для человека микробы или тормозят их развитие, что является важным аргументом для максимально возможного озеленения жилой застройки [10].

Учет всех вышеназванных ландшафтно-климатических факторов осуществляется на этапе проектирования планировочного ландшафтно-экологического или «зеленого» каркаса жилой застройки как экологической основы ее композиционного и функционального решения.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Building for life: evaluating housing proposals step by step. Commission for Architecture and the Built Environment (CABE). 2008. 84. p.
2. Лисициан М.В., Паиковский В.Л., Петунина В.З. и др. Архитектурное проектирование жилых зданий: Учеб. для вузов по спец. «Архитектура». М.: Стройиздат, 1990. 488 с.

3. Keith Moskow, Sustainable facilities, Green Design, Construction, and Operations. 2008. USA.

4. Жилой комплекс Shobuj Pata от JET Architecture. Дакка, Бангладеш. URL: <http://www.arhinovosti.ru/2012/04/21/zhiloyj-kompleks-shobuj-pata-ot-jet-architecture-dakka-bangladesh/comment-page-1/> (дата обращения: 01.11.2016).

5. Моллисон Билл и Миа Слей Рени. Введение в пермакультуру. URL: <http://vb2.userdocs.ru/kultura/124916/index.html> (дата обращения: 01.11.2016).

6. Нефедов В. Дождевая вода как ресурс в ландшафте города. URL: <http://green-city.su/dozhdevaya-voda-kak-resurs-v-landshafte-goroda/> (дата обращения: 01.11.2016).

7. СП 30-102-99. Планировка и застройка территорий малоэтажного жилищного строительства. М, 2000.

8. Тетиор А.Н. Городская экология. М: «Академия», 2008. 336 с.

9. СНиП 2.08.01-89\*: Жилые здания. М: Госстрой России, 1999. 14 с.

10. Машинский В.Л. Зеленый фонд – составная часть природы. Градостроительное проектирование земельно-экологического фонда городских поселений. М, 2005. 192 с.

Для ссылок: Жоголева А.В. Ландшафтно-экологический каркас устойчивого градостроительного развития загородной жилой застройки // Innovative project. 2016. T.1, No3. С. 94-100. DOI: 10.17673/IP.2016.1.03.18

For references: Zhogoleva A. V. Landscape and ecological structure of sustainable urban development country residential building // Innovative project. 2016. Vol.1, No3. P. 94-100. DOI: 10.17673/IP.2016.1.03.18