

УДК 728.1.01

С. Н. Смирнова

РЕАЛИЗАЦИЯ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ ПРИНЦИПОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ЖИЛЬЯ В ТРАДИЦИОННОМ ЖИЛИЩЕ СЕВЕРА РОССИИ

Рассматриваются вопросы реализации архитектурно-планировочных принципов проектирования энергоэффективных зданий в традиционном жилище севера России — чума, яранги, иглу, северорусской избы. Дается сравнительная оценка показателей компактности этих типов жилища, описана структура их внутреннего пространства, базирующаяся на реализации принципа теплового зонирования. Проведено сравнение с современными требованиями по энергосбережению.

К л ю ч е в ы е с л о в а: энергоэффективность, традиционное жилище севера России, компактность, тепловое зонирование, энергосбережение.

This research focuses on the implementation of the architectural and planning design principles of energy-efficient buildings in the traditional dwelling in the North of Russia - chum, yaranga, igloo, North Russian hut. The comparative evaluation of compactness indicators of these types of dwelling is performed. The structure of the internal space of these types of dwelling based on the implementation of the thermal zoning principle is described. The comparison to the modern energy saving requirements is performed.

Key words: energy efficiency, traditional dwelling in the North of Russia, compactness, thermal zoning, energy saving.

Мировой многовековой народный опыт строительства жилых зданий базируется на максимальном учете всех параметров климата. И неслучайно при упоминании о каком-то месте земного шара в памяти человека возникают удивительные архитектурные образы — может быть, это шатры Аравии, оставшиеся в наследство человечеству еще со времен Авраама, японская мачия, юрты кочевников степей Монголии, Казахстана или даже грузинские сакли, впечатляющие своей монументальностью... Только на одной территории севера России можно встретить уникальнейшие типы жилища человека — это чум ненцев, эвенков, якутов; чукотская яранга; иглу эскимосов и североевропейская изба. Все их объединяет учет климатических факторов при планировке дома и размещении на местности, включение построек в природный ландшафт, образование замкнутых и защищенных структур, компактность объема, рациональность конструктивной схемы, использование местных природных материалов, расположение помещений по принципу теплового зонирования, устройство буферных зон во внутреннем объеме дома.

В современной архитектурной практике Федеральный закон РФ № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности» не допускает ввод в эксплуатацию построенных, реконструированных, прошедших капитальный ремонт зданий, не соответствующих требованиям энергетической эффективности, а также оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (ст. 11, п. 6) [1].

Мировой энергетический кризис 70-х гг. XX в. привел, в частности, к появлению нового научно-экспериментального направления в строительстве, связанного с понятием «здание с эффективным использованием энергии». Первое такое здание было построено в 1974 г. в г. Манчестере (штат Нью-Хэмпшир, США).

Традиционные типы жилища, как оказалось, являются эталоном энергоэффективности. Интересен хотя бы тот факт, что в традиционном жилище народов севера — чуме — используемые в качестве покрышек наружные оленьи шкуры обязательно ориентируются мехом наружу, а внутренние — внутрь. Кроме того, кочевники постригают мех и оставляют всего лишь треть его длины. Кажется неразумным? Но их действия выверены до мелочей — иначе на длинном волосе может образоваться ледяная корка, которая ухудшает влажностный и тепловой режим помещения. И таких особенностей немало...

Теория формирования архитектурных решений энергоэффективных зданий, как известно, подразумевает реализацию при проектировании следующих групп принципов: градостроительных, архитектурно-планировочных, конструктивных, а также принципов использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии [2].

Градостроительные принципы связаны с решением вопроса о выборе местоположения здания с учетом климатических особенностей, ландшафта, существующей застройки в районе предполагаемого строительства. Ответом народного северного жилища здесь служат: ориентация построек на солнечную сторону; включение построек в природный ландшафт (приречно-овражный тип расселения); создание замкнутой структуры поселений; ориентация застройки, способствующая защите от ветров и снега и удобству сообщений с положительными и отрицательными свойствами окружающего ландшафта.

Архитектурно-планировочные принципы учитывают компактность формы здания, ее объемно-планировочное решение, внутреннюю планировку и архитектурную композицию.

Компактность формы здания регулируется современными требованиями по энергосбережению [3] и наряду с определением внутренней планировки выступает главенствующим принципом. Сравнительной оценкой компактности того или иного здания является коэффициент компактности.

Немаловажную роль в повышении энергоэффективности жилища играет тепловое зонирование — организация на пути следования теплового потока из внутренней зоны (теплового ядра) к наружной поверхности ряда зон с постепенным понижением требуемой в них температуры. Особое внимание в этом случае уделяется наличию буферных зон — вспомогательных неотапливаемых пространств, снижающих теплопоступления и теплопотери, как правило, за счет теплоизолирующей воздушной прослойки.

Данное исследование посвящено вопросам реализации принципа теплового зонирования и определения компактности традиционного жилища народов севера России — чума, яранги, иглу, северорусской избы.

Чум — переносное жилище северо-восточных народов Европы (саами, ненцы) и Сибири (эвенки, манси, северные якуты, ороки, мганасаны, тувинцы-тоджинцы и др.). Конический остов жилища состоит из 30...50 наклонных шестов, зимой накрывался шкурами оленя, изюбра или лося, сшитыми в полотнища, летом — вываренной берестой или корой, иногда парусиной или мешковиной. Вход завешивался шкурами, летом — грубой тканью. В центре чума находился очаг, по обе стороны от входа — места для сна: на пол клали бересту, циновки из ивовых прутьев и сухой травы, сверху — оленьи шкуры (рис. 1).



Рис. 1. А. А. Борисов. Чум ненцев в Малых Кармакулах. Новая Земля. 1896. Холст на картоне, масло

Спальный полог, опускающийся на ночь, делит пространство чума на «комнатки» — «чум в чуме». Дополнительная буферная зона создается «спальным мешком», внутри которого температура воздуха колеблется от $+13$ до $+20$ °С. Создание череды буферных зон обеспечивает комфортную температуру в месте постоянного пребывания человека при температуре окружающей среды -30 °С (рис. 2).

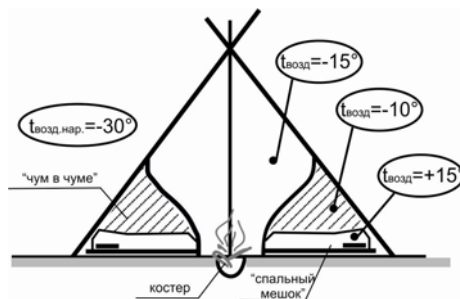


Рис. 2. Схема теплового зонирования чума:  — буферные зоны

Яранга — переносное жилище некоторых кочевых народов (чукчей, коряков, эвенов, юкагиров) северо-востока Сибири (рис. 3). Каркас собирают из легких деревянных шестов в форме слегка наклоненной внутрь стенки и конуса или купола над ней. Сверху каркас покрывают оленьими или моржовыми шкурами. В среднем на ярангу обычного размера требуется потратить около 50 шкур.



Рис. 3. Чукотская яранга, 1913 г.

Яранга состоит из двух половин: чоттагина и полога. Чоттагин представляет собой подобие сени. Это холодная часть жилища. Полог — теплый ша-

тер, сшитый из оленьих шкур, отапливается и освещается жировой лампой. Он служит спальным помещением. В ярангах двери закрываются только в пургу. В чоттагине стоят ящики с одеждой, выделанными шкурами, отрезами тканей, рядом — бочки с квашениями; над очагом висит котел. Полог освещается каменными жирниками (горит, например, полоска меха, опущенная в жир и пропитанная им). Температура воздуха в пологе ночью близка к нулю. Максимум ее приходится на вечер, когда вносят котел или чайник, и достигает $+20...+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (рис. 4) [4].

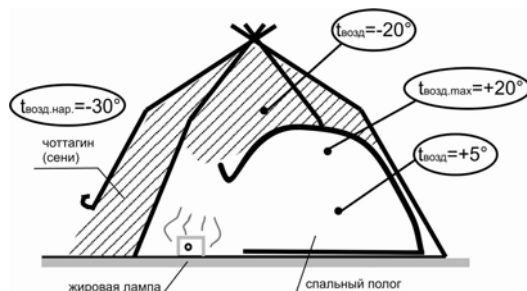


Рис. 4. Схема теплового зонирования чукотской яранги: — буферные зоны

Иглу — куполообразная постройка из уплотненных ветром снежных или ледяных блоков. Вход через отверстие в полу, к которому ведет длинный коридор, прорытый в снегу ниже уровня пола. Если снег неглубокий, вход делают в стене, а перед ним строят коридор из снежных блоков. Большая часть пространства внутри занята лежанкой из снега, покрытой шкурами. Иногда и стены покрывают изнутри шкурами. Свет проникает через толщу стен, иногда через окна из озерного льда или тюленьих кишок. Отапливается и освещается жирниками — плоскими с жиром, светильниками. Для защиты входа от ветра к хижине, сооруженной на тонком снежном покрове, пристраивают тамбур или с наветренной стороны складывают стенки. Тамбур лучше защищает от ветра и снежных заносов, также его можно использовать как кладовую или укрытие для собак (рис. 5).

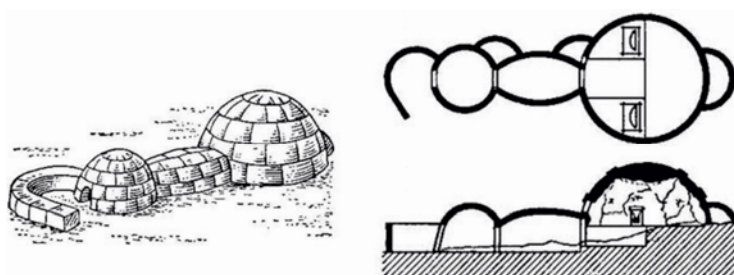


Рис. 5. Внутренний и внешний вид эскимосского иглу

Многие источники свидетельствуют, что в неотапливаемом иглу с плотно закрытым входом температура держалась за счет тепловыделения находящихся в ней людей в пределах $+2...+6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Наивысшая температура, которая может быть достигнута в отапливаемых снежных хижинах (в $25...30\text{ }^{\circ}\text{C}$ от свода) с экранированием купола материей составляет $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ [5] (рис. 6).

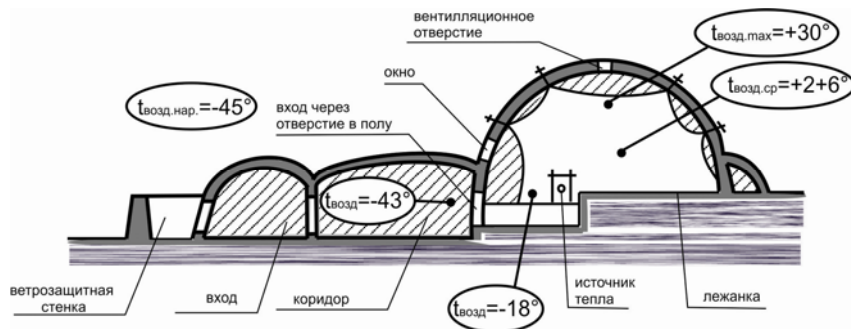


Рис. 6. Схема теплового зонирования эскимосского иглу: — буферные зоны

Эскимосы устраиваются в снежных хижинах с большими удобствами. Вот что пишет об этом К. Расмуссен: «...к главному жилью примыкала просторная, светлая пристройка, где поселились две семьи. Жира у нас было вдоволь, и поэтому горело 7—8 ламп зараз, отчего в этих стенах из белых снежных глыб стало так тепло, что люди могли расхаживать полуголыми в полное свое удовольствие» [6].

С древних времен североευропейский деревянный дом состоял из трех частей: избы, клети, сеней. «А во дворе хором: изба, да клеть, да сени», — отмечают переписные книги XVI в. [7]. Изба — отапливаемое печью жилое помещение (от глагола «истопить»). Изба предназначалась для зимнего жилья, в клети хранили вещи, жили летом, через сени попадали во все части: на крыльцо, чердак, в кладовые, пристроенный крытый двор. Каждая часть предназначалась для нескольких целей. Сени — тепловой тамбур, «узел связи» — строили просторными. Холодные хозяйственные помещения пристраивали к избе со стороны преобладающих ветров и располагали в пространстве подклети первого этажа, создавая этим буферную зону — прослойку, утепляющую и защищающую здание. Тепловым буфером служило и пространство кровли. Русская массивная печь располагалась в центральной части жилья или рядом с входом как дополнительный тепловой заслон. Место для сна находилось в теплой части избы или на печи. Таким образом, организовывалась тщательная защита теплового ядра — печи [8, 9].

Русское жилище на севере представляет собой двухъярусный дом под двухскатной крышей с пристроенным сзади крытым двухъярусным двором. Жилое помещение — на втором этаже, нижний этаж — подклет — использовался в хозяйственных целях (рис. 7—8).

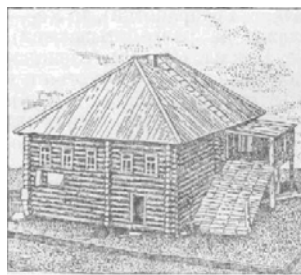
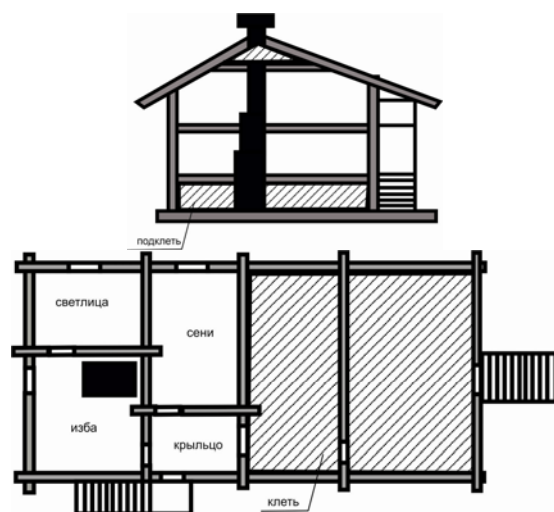


Рис. 7. Северорусская изба: слева — фото музея-заповедника Кижи; справа — изба, Большая советская энциклопедия



Условные обозначения:

Рис. 8. Схема теплового зонирования северорусской избы: — буферные зоны; — тепловое ядро — печь

Таким образом, русскую избу характеризуют следующие энергосберегающие мероприятия:

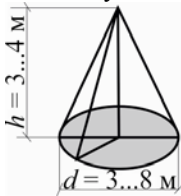
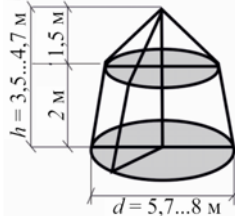
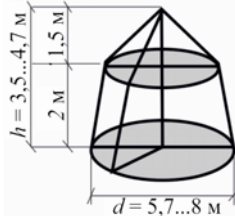
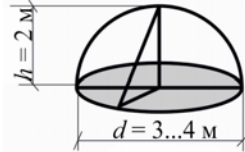
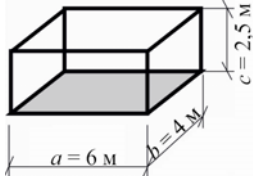
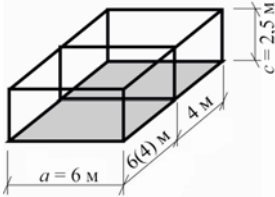
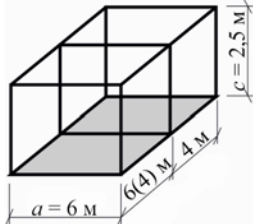
- 1) наличие буферных зон — хозяйственных помещений со стороны преобладающих ветров, пространство подклети первого этажа, пространство кровли;
- 2) тепловое ядро — в центральной части или рядом со входом, что создает дополнительный тепловой заслон;
- 3) наличие трансформирующихся элементов — гульбищ, светелок, крылец, ставен, сменных застекленных рам и т. д.;
- 4) высокое крыльцо, предохраняющее от неблагоприятных климатических воздействий — снега, дождя, ветра;
- 5) создание защищенных замкнутых пространств в градостроительном отношении;
- 6) использование местного материала — дерева.

В XVI в. Флетчер писал: «Деревянная постройка русских, по-видимому, гораздо удобнее, нежели каменная или кирпичная, потому что в последних больше сырости и они холоднее, чем деревянные дома, особенно из сухого соснового леса, который больше тепла дает» [10].

Сруб 4×6 — единица функционально-конструктивной структуры деревянного зодчества. В дальнейшем на основе этой срубной клетки сложилась более развернутая структура жилища путем ее многократного повтора.

Согласно СНиП расчетный показатель компактности для одноэтажных жилых зданий (домов), как правило, не должен превышать 1,1, в то время как для двухэтажных и одноэтажных домов с мансардой — 0,9. Как показывают расчеты, традиционное жилище строго держится в современных рамках энергоэффективности. Наряду с этим анализ значений коэффициентов компактности традиционного жилища позволяет констатировать следующее: чем суровее климатические условия, тем рациональней и компактней должна быть структура жилища (табл.).

Компактность традиционного жилища севера России

Жилище	Форма	Площадь поверхности $A_b^{\text{sum}}, \text{ м}^2$	Отапливаемый объем здания $V_h, \text{ м}^3$	Коэффициент компактности $k_b^{\text{des}} = A_b^{\text{sum}}$
Чум	Конус  Усеченный конус и конус 	71,6	67	1,07
Яранга		88,9	107,6	0,83
Иглу	Полусфера 	25,1	33,5	0,75
Изба: черная (на подклети)	Параллелепипед 	98	60	1,63
двойная	Параллелепипед 	234	180	1,3
в два этажа	Параллелепипед 	324	360	0,9

Нашим предкам не требовались специальные федеральные законы и постановления. «Разумный» комфорт достигался лишь элементарным учетом всех параметров климата. Мы же, современные архитекторы, подчас забываем о реализации этой первой и простой ступеньки на пути к энергоэффективному жилищу.

Народное зодчество в процессе своего развития отбирало все самое лучшее, наиболее жизнеспособное. Именно здесь следует искать закономерности формообразования и мудрую подсказку безымянных зодчих прошлого современному поколению архитекторов и строителей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ.
2. *Смирнова С. Н.* Принципы формирования архитектурных решений энергоэффективных жилых зданий : дис. ... канд. арх. наук. Н. Новгород, 2009. 216 с.
3. СНиП 23-02—2003. Тепловая защита. Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2004.
4. *Обручев С. В.* В неизведанные края. В чукотской яранге во время пурги [Электронный ресурс]. URL: http://www.outdoors.ru/book/obruchev/neizved_kray/neizved_kray_31.php (дата обращения : 03.04.2012).
5. *Кузнецов М. А.* Снежные хижины «иглу». Л. : Главсевморпути, 1949.
6. *Расмуссен К.* Великий санный путь: 18000 километров по неисследованным областям арктической Америки / пер. с датск. А. В. Ганзен ; под ред. М. А. Дьяконова. Л. : Главсевморпути, 1935. 184 с.
7. *Мильчик М., Ушаков Ю.* Деревянная архитектура Русского Севера. Л., 1981.
8. *Новиков В. А.* Архитектурная организация сельской среды : учебное пособие. М. : Архитектура-С, 2006. 376 с.
9. *Михеев А. П., Береговой А. М., Петрянина Л. Н.* Проектирование зданий и застройки населенных мест с учетом климата и энергосбережения : учебное пособие. М. : АСВ, 2002. 192 с.
10. Древнее жилище народов Восточной Европы. М., 1975.
1. Federal'nyy zakon «Ob energosberezhenii i povyshenii energeticheskoy effektivnosti i o vnesenii izmeneniy v otdel'nye zakonodatel'nye akty Rossiyskoy Federatsii» ot 23 noyabrya 2009 g. № 261-FZ.
2. *Smirnova S. N.* Printsipy formirovaniya arkhitekturnykh resheniy energoeffektivnykh zhilykh zdaniy : dis. ... kand. arkh. nauk. N. Novgorod, 2009. 216 s.
3. SNiP 23-02—2003. Teplovaya zashchita. Gosstroy Rossii, FGUP TsPP, 2004.
4. *Obruchev S. V.* V neizvedannye kraya. V chukotskoy yarange vo vremya purgi [Elektronnyy resurs]. URL: http://www.outdoors.ru/book/obruchev/neizved_kray/neizved_kray_31.php (data obrashcheniya : 03.04.2012).
5. *Kuznetsov M. A.* Snezhnye khizhiny «iglu». L. : Glavsevmorputi, 1949.
6. *Rasmussen K.* Velikiy sannyy put': 18000 kilometrov po neissledovannym oblastyam arkticheskoy Ameriki / per. s datsk. A. V. Ganzen ; pod red. M. A. D'yakonova. L. : Glavsevmorputi, 1935. 184 s.
7. *Mil'chik M., Ushakov Yu.* Derevyannaya arkhitektura Russkogo Severa. L., 1981.
8. *Novikov V. A.* Arkhitekturnaya organizatsiya sel'skoy sredy : uchebnoe posobie. M. : Arkhitektura-S, 2006. 376 s.
9. *Mikheev A. P., Beregovoy A. M., Petryanina L. N.* Proektirovanie zdaniy i zastroyki naselennykh mest s ucheto klimata i energosberezheniya : uchebnoe posobie. M. : ASV, 2002. 192 s.
10. Drevnee zhilishche narodov Vostochnoy Evropy. M., 1975.

© Смирнова С. Н., 2013

Поступила в редакцию
в декабре 2012 г.

Ссылка для цитирования:

Смирнова С. Н. Реализация архитектурно-планировочных принципов проектирования энергоэффективного жилья в традиционном жилье севера России // Интернет-вестник ВолгГАСУ. Сер.: Политематическая. 2013. Вып. 3(28). URL: [http://vestnik.vgasu.ru/attachments/Smirnova-2013_3\(28\).pdf](http://vestnik.vgasu.ru/attachments/Smirnova-2013_3(28).pdf)