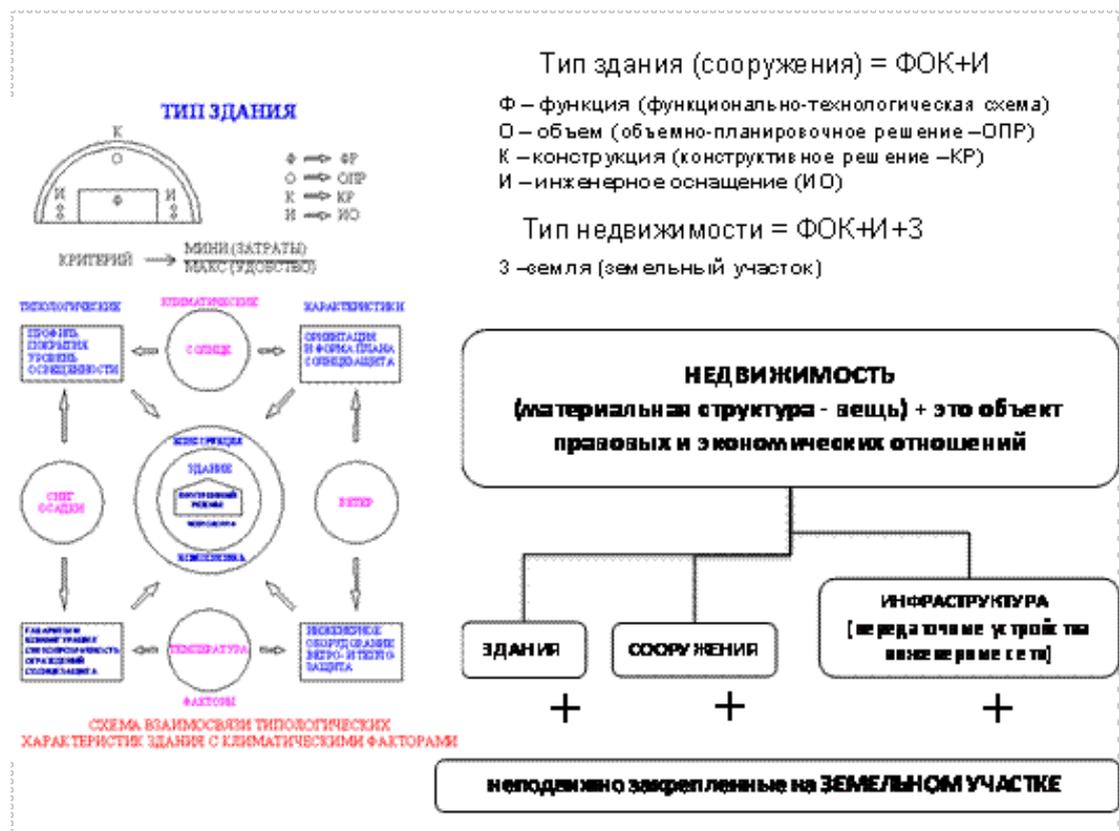


**ИНЖЕНЕРНАЯ АРХИТЕКТОНИКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЗДАНИЙ**

Гликман М.Т., Арсирый А.Н., Иванова Е.В. (Одесская государственная академия строительства и архитектуры)

**В статті розглядаються питання підвищення енергоефективності будівель з використанням індекса еколого-економічної адаптації та рекомендації до використання атріумно-оранжерейних модулів**

Формирование архитектуры здания, сооружения и застройки как объектов недвижимости осуществляется с учетом взаимосвязи пространственно-конструктивной оболочки (ограждений) с внутренним режимом, технологией и внешними природно-климатическими и технологическими воздействиями (внешняя среда).



Использование принципов архитектуры и формируемой на ее основе типологической классификации зданий и застройки в целом с последующей идентификацией и дифференциацией системы ФОК+И+З с учетом отдельных элементов, их местоположения в общей структуре, с ее геометрией (архитектурная композиция, форма и габариты), конструкцией (тектоника) и материалом (плотность, теплотехнические, светотехнические, звукоизоляционные и влагопроницаемые свойства) позволяет предложить комплексный подход к оценке проектных и строительных решений [1,3,4].

Наш подход основан на рассмотрении объекта как системы, структурированной по вышеуказанным принципам, с выявлением и освоением ее составных частей, прежде всего, как части целого и как самостоятельных элементов, выполняющих свои функции, позволяющие строениям и застройке на земельном участке быть и оставаться надежными в рамках предъявляемых требований (комфортность, прочность, устойчивость, экологичность, безопасность). Все это рассматривается как создание и сохранность потенциального «жизненного ресурса» и особенно важно при формировании и диагностике энергоэффективности зданий, превращая их в энергоэффективные [1,2,3].

Главным концептуальным направлением сегодня является настройка энергоэффективного здания (сооружения), прежде всего его светопрозрачных конструкций и объёмных модулей с этими конструкциями на максимальное улавливание солнечного излучения в период холодного дискомфорта с одновременной

минимизацией теплопотерь через светопрозрачные ограждения и на солнцезащиту в период жаркого дискомфорта (перегрева).

Понятие энергоэффективное здание (сооружение) носит общий характер и в принципе означает тип строения, адаптированный объемно-планировочным и конструктивным решением и системами инженерного оснащения на эффективное использование необходимых для его эксплуатации энергетических ресурсов в рамках технически осуществимого, экологически безопасного и экономически выгодного функционирования в застройке и окружающей природной среде. При этом эффективное использование означает как энергосберегающие мероприятия, так и непосредственное формирование микроклимата помещений с использованием нетрадиционных возобновляемых источников энергии (НВИЭ). При этом приоритет отдается НВИЭ - использованию энергии солнца, ветра, геотермальных вод, тепла земли и др.

В Украине вопрос об энергосберегающих технологиях в строительстве реально возник всего несколько лет назад, когда потребитель забеспокоился о комфорте своего жилья, а государство было поставлено в рамки европейских требований к энергосбережению. При этом должно быть обеспечено оптимальное соотношение между снижением затрат на кондиционирование и освещение при общем уменьшении энергопотребления. Сегодня в Украине действует ДБН Б.2.6-31:2006, который является системным документом, устанавливающим требования к теплоизолирующей оболочке здания в целом с учетом температурных показателей территории страны. В этих нормах заложены требования как к стенам, окнам, перекрытию, так и к зданию в целом. При этом допускается снижать характеристики по теплопередаче отдельных элементов изолирующей оболочки здания, но при обязательном выполнении требований по показателю удельных теплопотерь и показателям санитарных норм по минимальным температурам.

Дополнительные возможности повышения энергоэффективности зданий и их светопрозрачных ограждений заключаются в применении атриумно-оранжерейных модулей (АОМ), световодов и оазисных узлов [2,4]. Наиболее характерное использование АОМ – это сооружение для оранжереи, зимнего сада, пристройки или надстройки жилого дома, офисного здания.

Существуют АОМ в виде наклонных ориентированных на юг модулей, высокий режим освещения и инсоляции которых зимой намного превышает режим традиционных решений, одновременно сохраняя теплотехнические и аэрационные показатели зимой и летом [1,2,4]. Потенциальные возможности такого АОМ практически неисчерпаемы. Их главное назначение сегодня мы видим в создании оазисных энергетических узлов (ОЭУ) в системе застройки, улавливающих, концентрирующих, аккумулирующих и передающих энергию солнца всему комплексу, связанному с ними. При этом в АОМ, который может служить буферной зоной при жилом здании или офисе, одновременно обеспечиваются наилучшие условия для разведения и выращивания светолюбивых растений, вплоть до экзотических, с минимальным расходом дополнительной энергии. Улавливающий и аккумулирующий солнечную энергию АОМ (в качестве «оазисного узла») позволяет иметь дополнительный резерв этой энергии, компенсирующий недостаточное поступление энергии в условиях пасмурного неба и в «темный» период, играя роль энергетического дублера, дополнительно подпитываемого энергией НВИЭ.

Сегодня каждый шаг, направленный на энергоресурсосбережение и использование НВИЭ, можно рассматривать как важный вклад в экологически безопасное развитие цивилизации. В частности, в области градостроительства и архитектуры этот вклад можно выразить долей замещения части энергии от традиционных энергоисточников на НВИЭ в сумме с долей энергосбережения за счет применения тепло - и солнцезащиты. При этом отношение этой доли эффективно замещаемой и сэкономленной энергии к традиционному потреблению тем или иным объектом (зданием, застройкой) в годовом цикле мы называем индексом эколого-экономической адаптации энергоэффективного объекта [1,2].

$$I_{ЭЭА} = \frac{Q_{НВИЭ} + Q_{Сб}}{Q_{\Sigma н\omega ж}} 100 \%$$

где:  $I_{ЭЭА}$  - индекс эколого-экономической адаптации;  $Q_{НВИЭ}$  - дополнительная энергия от НВИЭ;  $Q_{Сб}$  - энергия, сохраненная за счет энергоэффективных ограждений;  $Q_{\Sigma н\omega ж}$  - суммарная энергия необходимая для создания комфортных условий в здании

Концептуальные основы эколого – экономического подхода включают расчет и проектирование рационально использующих естественное освещение и инсоляцию архитектурно – строительных структур с

прогнозированием их потенциального сравнительного экономического эффекта в условиях рыночной экономики Украины.

На современном этапе при возросших требованиях к энергоресурсосбережению и экологичности в строительстве, когда практически необходимо все новые здания и сооружения возводить как энергоэффективные и энергоэкономичные, а существующие, в т.ч. в исторической застройке, реконструировать и модернизировать, доводя до уровня поддержания нормативного микроклимата и энергоэффективности, появляются решения, совмещающие архитектурно-строительные, экологические и экономические требования с требованиями инженерного обеспечения, воплощаемые в комплексной структуре застройки. При этом динамично меняются функции зданий, наблюдаются тенденции к их многофункциональности и более глубокой адаптации к сложившейся и развивающейся инфраструктуре и благоустройству.

Ниже показана классификация энергоэффективных зданий (сооружений) по следующим основным признакам, удобным для их сравнительной оценки.

А. По источнику энергии, замещающему (частично компенсирующему) традиционное энергоснабжение:

- солнцеэнергоэффективные (гелиосооружения);
- ветроэнергоэффективные;
- биоэнергоэффективные;
- комбинированные (солнце-ветроэнергоэффективные и др).

Б. По степени замещения энергии традиционного источника, в %:

- малой энергоактивности – до 10%;
- средней энергоактивности – от 11 до 60%;
- высокой энергоактивности – от 61 до 90%;
- энергетически автономные – 100%;
- избыточной энергоактивности свыше 100%.

В. По степени непрерывности улавливания (подачи) энергии:

- сезонные;
- круглогодичные.

Г. По архитектурно-конструктивному структурированию и наличию специальных улавливающих устройств:

- здания (сооружения) со встроенными, пристроенными или надстроенными энергоактивными устройствами (солнечными коллекторами, концентраторами, преобразователями и др.);
- здания (сооружения) с энергоактивными полифункциональными конструкциями, совмещающими несущую (ограждающую) роль с эффективным улавливанием, передачей, использованием и накоплением природной энергии (в основном солнечной, реже – ветровой, желательно при их взаимодополняющем применении);
- энергетически активные здания (сооружения), все структуры и дополнительные устройства которых, включая инженерное оснащение, специально предусмотрены и постоянно настроены на улавливание, преобразование, аккумуляцию и использование природной энергии;
- энергоэффективные здания (сооружения) пассивного типа, ориентация, форма, компоновка и ограждающие конструкции, которых настроены на максимальное улавливание и сохранение природной (в основном солнечной) энергии в период холодного дискомфорта и на солнцезащиту и минимизацию перегрева в период жаркого дискомфорта.

Д. По мобильности (трансформации) строения в целом и его ограждений:

- со стационарными и трансформируемыми ограждениями;
- с подвижными (мобильными) поворотными модулями и устройствами.

На кафедре архитектурных конструкций ОГАСА разработана информационно-экспертная система «Будэксперт», компьютерная программа которой может быть использована как инструмент для определения оптимальных параметров наружных ограждающих конструкций при проектировании нового строительства, реконструкции, мониторинге эксплуатируемых зданий и экспертной оценке объектов недвижимости.

Результатами расчета компьютерной программы являются:

- при заданной конструкции ограждения – оптимальное соотношение прозрачной и непрозрачной частей

- при заданной площади окна – оптимальная конструкция светопрозрачной и непрозрачной частей ограждения
- обеспеченность эксплуатационных качеств зданий с учетом степени соответствия нормативным требованиям.

### ***Выводы***

Применение компьютерной программы «Будэксерт» позволяет проектировщику с наименьшими трудозатратами комплексно оценить фактические эксплуатационные параметры зданий и принять решение по повышению уровня «эффективности» здания.

### ***Литература***

1. Глікман М.Т., Кошлатий О.Б., Вітвицька Є.В. Основи будівельної фізики сільських споруд. – К.: Урожай, 1995.
2. Глікман М.Т., Івко Н.В. Современный подход к проектированию атриумно-оранжерейных модулей. – Світло люкс, 2003, №2, с. 29-31.
3. Глікман М.Т., Шехтер Ф.Л., Арсірій А.Н. Эколого-экономический подход к оценке энергоэффективных конструкций и светопрозрачных систем зданий и сооружений. – Вісник ОДАБА. Вип.27. – Одеса. –2007. - №6. – с.91-94.
4. Сучасні енергоефективні світлопрозорі конструкції та системи будівель та споруд: Навчально-методичний посібник./ Глікман М.Т., Шехтер Ф.Л., Арсірій А.М.; Під редакцією М.Т. Глікмана. – Одеса: Видавництво «Зовнішрекламсервіс».-2007.-115с.
5. ДБН В.2.6-31:2006. Тепловая изоляция зданий.