

**Обратите внимание!**

**Статья отозвана (ретрагирована)**

**Статья**

**Любимов К.М., Постовалов А.И., Чулков В.О.** Ресурсы эксплуатационного переустройства здания // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 8, №2 (2016) <http://naukovedenie.ru/PDF/146TVN216.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

**отозвана (ретрагирована) редакцией журнала в соответствии с правилами отзыва (ретракции) Интернет-журнала «Науковедение»**

<http://naukovedenie.ru/retraction.php>

**В ходе дополнительной проверки выяснилось,  
что статья уже была опубликована ранее:**

**Мохов А.И., Постовалов А.И., Любимов К.М., Щербина В.И.** Ресурсы эксплуатационного переустройства зданий // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы» Том 1, №3 (2014) <http://resources.today/PDF/02RRO314.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

**Редакция приносит извинения читателям за доставленные неудобства**

Интернет-журнал «Наукоедение» ISSN 2223-5167 <http://naukovedenie.ru/>

Том 8, №2 (2016) <http://naukovedenie.ru/index.php?p=vol8-2>

URL статьи: <http://naukovedenie.ru/PDF/146TVN216.pdf>

DOI: 10.15862/146TVN216 (<http://dx.doi.org/10.15862/146TVN216>)

Статья опубликована 26.04.2016.

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Любимов К.М., Постовалов А.И., Чулков В.О. Ресурсы эксплуатационного переустройства здания // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 8, №2 (2016) <http://naukovedenie.ru/PDF/146TVN216.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/146TVN216

**УДК 643.01:338.2**

**Любимов Константин Михайлович<sup>1</sup>**

АО «Инжиниринговый центр «Университет КТБ», Россия, Москва<sup>2</sup>

Генеральный директор

Кандидат экономических наук

E-mail: [lubimov@constanta-gr.com](mailto:lubimov@constanta-gr.com)

**Постовалов Алексей Игоревич**

ФОУ ДПО «Государственная академия повышения квалификации и переподготовки кадров для строительства и жилищно-коммунального комплекса», Россия, Москва<sup>3</sup>

Начальник отдела маркетинга

E-mail: [aleksey.postowalow@gmail.com](mailto:aleksey.postowalow@gmail.com)

**Чулков Виталий Олегович**

ФГБОУ ВО «Национальный университет Московский государственный строительный университет», Россия, Москва

Доктор технических наук, профессор

E-mail: [vitolch@mail.ru](mailto:vitolch@mail.ru)

## Ресурсы эксплуатационного переустройства здания

**Аннотация.** В статье рассмотрено эксплуатационное переустройство зданий. Выявлены особенности такого переустройства в сравнении со строительным переустройством, также применимым на этапе эксплуатации здания. Основным отличием эксплуатационного переустройства является его целевая направленность на потребителя в части повышение комфорта, безопасности и экономичности его жизнедеятельности и деятельности в здании. Содержание статьи включило выявление и определение объектов строительного и эксплуатационного переустройств, которыми являются соответственно «жилище» и «жильё». В работе показано, что эксплуатационное переустройство становится действенным средством достижения максимизации конечной эффективности функционирования здания. Причем ресурсы эксплуатационного переустройства зависят от дополнительных «степеней свободы», содержащихся в функциональном наполнении здания, заложенных в процессе проектирования и строительства этого здания.

**Ключевые слова:** жилище; жильё; строительное переустройство здания; качество услуг здания; строительный объект; функциональный ресурс здания; эксплуатационное переустройство здания; эксплуатация строительного объекта

<sup>1</sup> [www.uksb-engine.com](http://www.uksb-engine.com)

<sup>2</sup> 119331 г. Москва, проспект Вернадского, д. 29

<sup>3</sup> 129329, г. Москва, Игарский проезд, дом 2, каб. 213

С системной точки зрения здание представляет собой сложную многосвязанную систему, наполненную системой конструкций (1) и множеством других систем (2), приведенных на рисунке 1 [1] и включающих инженерные системы жизнеобеспечения, реализации процессов ресурсо-энергосбережения, обеспечения безопасности, поддержания комфорта и др. На этапе эксплуатации здания обслуживающий это здание персонал предпринимает различные меры по удовлетворению потребителей услугами, для чего задействует названные выше части и системы здания. Исследования [1], проводимые в зданиях разной целевой направленности функционирования (специализации), показали важность для последующей эксплуатации дополнительных «степеней свободы» функционального наполнения здания, заложенных в процессе его проектирования и строительства. Так, для комфортного размещения оборудования систем автоматизации здания должны быть предусмотрены технические этажи, ниши в стеновых конструкциях, трубы для разводки кабелей и т.д. Это позволит задействовать имеющееся, или другое дополнительное оборудование в разных функциональных зонах здания и повысить при этом эффективность управления потребительскими параметрами здания и его услугами.

Причем, в ситуации повышения требований к реализации услуг, здание, его части и системы переустраивают путем проведения технического обслуживания, ремонта и тому подобных мероприятий, таких как:

- применение дополнительных систем и средств для организации безопасной, комфортной и экономичной эксплуатации здания, сооружения, его частей и систем;
- обучение выполнению условий безопасной, комфортной и экономичной эксплуатации персонала, осуществляющего эксплуатацию и переустройство здания, его частей и систем;
- обучение безопасному, комфортному и экономичному потреблению потребителей услуг, формируемых зданием, его частями и системами, в том числе, в целях повышения безопасности потребления услуг, применению персонального защитного оборудования, защитных средств;
- организация безопасного, комфортного и экономичного вывода из эксплуатации здания, его частей систем и обеспечение их утилизации.



Рисунок 1. Системное наполнение здания [1]

Мероприятия, включившие изменения человеческих умений (обучение), а также изменение среды, в которой происходит производство и потребление услуг здания, позволяют представить объединение систем как комплексное [2], состоящее из систем с противоположными целями. Такое объединение показано на рисунке 2, где каждая из систем обозначена окружностью [3].

В составе комплексного объединения «среда» является системой, обеспечивающей производство ресурса. «Человек» потребляет (уничтожает) произведенный средой ресурс. В нашем случае «техника» – системно наполненное здание, представленное на рисунке 2 окружностью с пунктирным контуром и содействующее как производству, так и потреблению ресурса. Таким образом, комплекс состоит из «взаимонагруженных» систем, частично включенных друг в друга в процессе взаимодействия.

Заметим, что определение комплексности в объединении систем является многоаспектным и имеет разные содержательные (смысловые) значения в зависимости от его конкретного приложения [2-4]. В случае эксплуатационного переустройства здания комплексность в описании процесса переустройства становится определяющим средством, поскольку изменения в здании проводят на основе «потребительских» критериев безопасности, комфортности и экономичности, т.е. в объединении с системой-потребителем. Практическое применение приведенной модели было активно использовано в работах, посвященных функционированию «интеллектуальных зданий» [5-7].

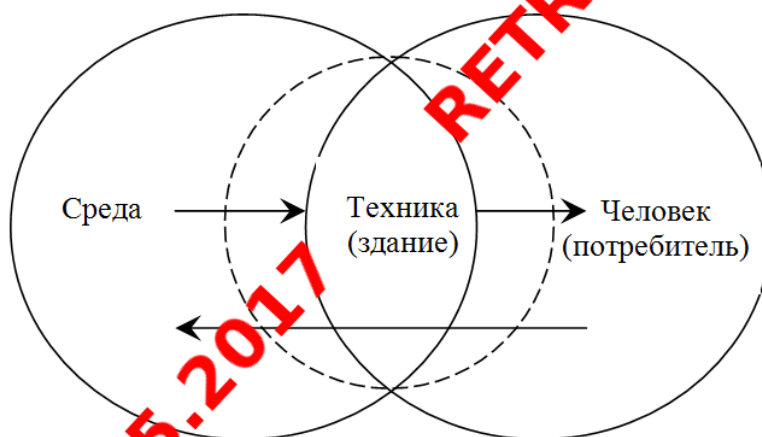


Рисунок 2. Комплексное объединение систем «человек-техника-среда»

В результате такого объединения возникают общие области пересечения рассматриваемых систем, которые показаны в составе модели жизнеобеспечения здания и потребителя услуг здания на рисунке 3 [8].

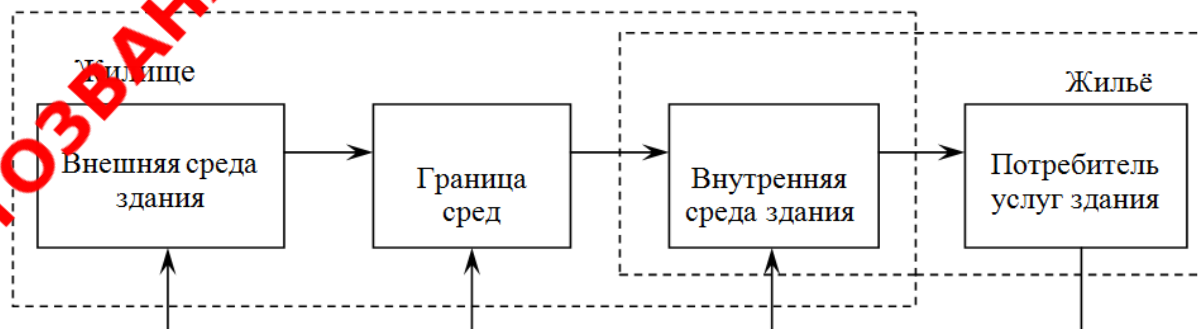


Рисунок 3. Модель жизнеобеспечения здания и потребителя услуг

Общие области пересечения систем формируют функции «жилища»<sup>4</sup> и «жилья»<sup>5</sup>, характеризующие объекты для строительного и эксплуатационного переустройства. Границы «жилища» и «жилья» обозначены пунктирной линией, причем каждая из выделенных областей содержит в своем составе общую часть – внутреннюю среду здания. Особенностью приведенной на рисунке кибернетической модели является ее «потокость». Стрелки на рисунке 3 обозначают организацию потока, переносящего функциональный ресурс в форме услуг комфортности, безопасности и экономичности от «системы – производителя» этого ресурса к «системе – потребителю» услуг. Обратная связь «системы-потребителя» услуг с «системой – производителем» этих услуг позволяет корректировать параметры услуг в рамках эксплуатационного переустройства.

Согласно изображению на рисунке 3, «жилище» не включает в свой состав «потребителя». В процессе функционального наполнения строительного объекта, жилище формируют по усредненным (типовым) нормам оказания услуг, ориентируясь на «среднего» потребителя. В то время, как жильё, функциональное наполнение которого переустраивают на этапе эксплуатации, в полной мере формирует услуги, ориентированные на конкретного потребителя, в «потребном» конкретно ему, режиме функционирования.

Типовую внутреннюю среду «жилища» в настоящее время формируют в процессе возведения строительного объекта и за счет установки в нем систем инженерного обеспечения согласно проекту строительства. Конкретную внутреннюю среду «жилья» создают за счет переустройства функций здания и изменения управления режимами работы инженерных систем.

Заметим, что переустройство функций зданий реализуют их «строительным переустройством», а переустройство услуг – их «эксплуатационным переустройством». При этом набор функций в здании будет количественно ограничен проектом строительства, в то время, как набор услуг ограничений иметь не будет, поскольку функции здания зависят не только от расположения соответствующих функциональных зон, но и от последовательности (сценариев) их задействования, как показано, например, в работе [11].

Приведенная на рисунке 3 модель позволяет определить зоны ответственности (и, соответственно, подходы к взаимодоговоренностям) государства, эксплуатационных служб здания и потребителя услуг здания. Например, не смотря на передачу жилищ потребителям в собственность Жилищным кодексом, за безопасность здания, как за безопасность жилища, отвечает государство. За безопасность жилья отвечает потребитель. Различия в ответственности заключается, прежде всего, в обеспечении безопасности функционирования здания, которая содержит две составляющие. Первую составляющую формирует само здание за счет особенностей конструкции, материалов, и др., обеспечивающих безопасность жилища от разного рода воздействий внешней и внутренней среды. Именно эта составляющая делает актуальной разработку сводов правил по безопасности уникальных зданий [12]. Анализ изменений этой составляющей проводится эксплуатирующей службой, а полученные данные могут использоваться для выработки решения о проведении ремонта, технического перевооружения и т.п., относящихся к строительному переустройству. Модель позволяет получить наглядную разницу в терминах «жилище» и «жильё» и, в соответствующих им, английских названиях «house» и «home». Заметим, что при найденных определениях

<sup>4</sup> Жилище – это «... сооружение, место, в котором обитают люди или (и) животные. Обычно жилище служит для укрытия от неблагоприятной погоды, для сна, выращивания потомства, хранения припасов, отдыха. Внешний вид, материал для стен и внутреннее строение жилищ весьма разнообразны» [9].

<sup>5</sup> Жильё – это обитаемое место, где живут люди [10].

возникает возможность оценки соответствия содержания названиям государственных программ «Жилище» и «Доступное жильё».

Рассмотрим особенности системного наполнения «жилища», представленного тремя элементами: его внутренней и внешней средами и собственно зданием, как показано на рисунке 4.

Граница сред (собственно здание) реализует функцию распознавания ресурсов, которые передаются из внешней среды во внутреннюю. Результатом распознавания является преобразование параметров внешней среды в нормализованные параметры внутренней среды. В рамках обеспечения безопасности, комфортности и экономичности функционирования жилища требуется поддержка в постоянстве функций здания в условиях изменчивости параметров внешней среды. Это, в свою очередь, требует оперативного переустройства здания, обеспечивающему его подстройку к изменениям внешней среды. Постоянство функционирования здания обеспечивают за счет особенностей конструкции, материалов, и др., формирующих защиту жилища от разного рода воздействий внешней среды. При этом можно сохранить функциональный ресурс строительного объекта, заложенный в процессе проектирования.

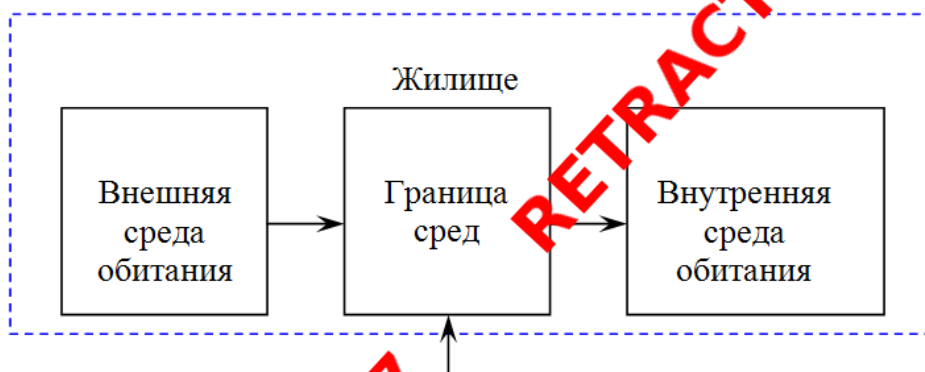


Рисунок 4. Системное наполнение жилища

Рассмотрим особенности системного наполнения «жилья», представленного двумя элементами: внутренней средой обитания и потребителем, как показано на рисунке 5. Создание совершенной внутренней среды здания приводит к насыщению этой среды техникой, в том числе автоматизированной, обеспечивающей экономичное, безопасное и комфортное осуществление его функционирования. Управление режимами автоматизированных систем в здании позволяет получить параметры внутренней среды обитания любого типа [11].

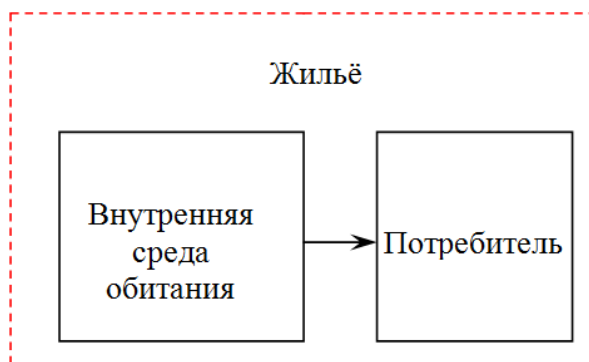


Рисунок 5. Системное наполнение жилья



Потребитель обеспечивает функционирование внутренней среды обитания за счет насыщения этой среды механизмами и автоматами различного вида. Функционирование внутренней среды постоянно контролируется и формируется потребителем путем воздействия на здание и его системное наполнение в процессе осуществления жизнедеятельности. Становится понятным, что известная фраза «Мой дом – моя крепость» характеризует не только защитные возможности конструкции здания (стены «помогают»), но и возможности потребителя по обеспечению безопасности жилья за счет соответствующей организации процесса его функционирования.

Анализ изменений, полученный в процессе сбора данных о состоянии внутренней среды, может быть использован для выработки решения о проведении ремонта оборудования здания, его расположения в здании, выбора режима работы оборудования и т.п., что относится к эксплуатационному переустройству. Перечисленные средства воздействия на реализацию услуги представляются весьма действенными при повышении её качества.

Результаты анализа данных о состоянии внутренней среды жилья могут быть применены для реализации управленческих воздействий на жизнедеятельность потребителя, повышения качества его жизни. Использование технологий «интеллектуального здания» [5-7], позволяющих управлять средой обитания человека, осуществлять ее точную имитацию путем ее моделирования, исходя из потребительских характеристик исходного образца среды. Потребительские характеристики жилья, реализуемые конкретными техническими параметрами здания и его автоматизированных систем, позволяют оказывать услуги жителю по формированию и сохранению требуемых условий жизнедеятельности, реализуемых услугами комфортности, экономичности и безопасности.

Широкий спектр возможностей технологий «интеллектуального здания» позволяет получить новые нетрадиционные услуги. К таким нетрадиционным услугам можно отнести услуги по реабилитации потребителей, формируемых имеющимся в здании инженерном оборудованием.

Известно, что привычные домашние условия помогают восстановить работоспособность потребителя услуг здания. Возможность варьировать параметры среды обитания позволяет управлять условиями жизнедеятельности в довольно широких пределах. Причем ресурсы эксплуатационного переустройства будут зависеть от дополнительных «степеней свободы» функционального наполнения здания, заложенных в процессах его проектирования и строительства. Примером может служить автоматизированное управление освещением в жилье, ориентированное на заказ таких условий освещения от конкретных потребителей [13].

Автоматизированные системы управления освещением, предназначенные для пользования в общественных зданиях, выполняют следующие, типичные для этого вида изделий, функции, ориентированные на экономичность потребления:

- точное поддержание искусственной освещенности в помещении на заданном уровне;
- учет естественной освещенности в помещении;
- учет времени суток и дня недели;
- учет присутствия потребителей услуг в помещении;

- дистанционное беспроводное управление осветительной установкой<sup>6</sup>.

Для реализации функций, ориентированных на безопасность и комфортность освещения, становятся важными методы непосредственного управления осветительной установкой. К таким методам относится дискретное включение/отключение всех или части осветительных приборов по командам управляющих сигналов, а также ступенчатое или плавное снижение мощности освещения в зависимости от этих же сигналов.

Системы автоматического управления освещением, условно можно разделить на два основных класса - так называемые локальные и централизованные. Для локальных систем характерно управление только одной группой осветительных приборов, в то время как централизованные системы допускают подключение практически бесконечного числа отдельно управляемых групп осветительных приборов. При этом по охвату управлением внутренней среды обитания локальные системы могут быть подразделены на «системы управления осветительными приборами» и «системы управления освещением помещений», а централизованные - на специализированные (только для управления освещением) и общего назначения (для управления всеми инженерными системами здания - отоплением, кондиционированием, пожарной и охранной сигнализацией и т.д.)

Локальные «системы управления осветительными приборами» в большинстве случаев не требуют дополнительной проводки, а иногда даже сокращают необходимость в прокладке проводов. Конструктивно они выполняются в малогабаритных корпусах, закрепляемых непосредственно на светильнике или на колбе одной из ламп. Все датчики, как правило, составляют один электронный прибор, в свою очередь, встроенный в корпус самой системы. Часто осветительные приборы, оборудованные датчиками, обмениваются между собой информацией по проводам электрической сети. За счет этого даже в случае, если в здании остался единственный человек, находящиеся на его пути осветительные приборы останутся включенными.

Централизованные системы управления освещением, наиболее полно отвечающие названию «интеллектуальных», строятся на основе микропроцессоров, обеспечивающих возможность практически одновременного многовариантного управления значительным (до нескольких сотен) числом осветительных приборов. Такие системы могут применяться либо только для управления освещением, либо также и для взаимодействия с другими системами зданий (например, с телефонной сетью, системами безопасности, вентиляции, отопления и солнцезащитных ограждений).

Централизованные системы выдают также управляющие сигналы на светильники по сигналам локальных датчиков. Однако преобразование сигналов происходит в едином (центральном) узле, что предоставляет дополнительные возможности вручную управлять освещением здания. Одновременно существенно упрощается ручное изменение алгоритма работы системы.

В качестве примера рассмотрим решение задачи об оптимальном распределении энергии между 4 осветительными приборами для создания максимальной освещенности в заданной функциональной зоне здания. Зададим зависимость освещенности от энергонасыщенности прибора. Выберем дискретные уровни подачи энергии на прибор – от 0

<sup>6</sup> Хотя такая функция не является автоматизированной, она часто присутствует в автоматизированных системах управления освещением благодаря тому, что ее реализация на базе электроники системы управления освещением очень проста, а сама функция добавляет значительное удобство в управлении осветительной установкой.



до 5 (ясно, что при нулевой подаче энергии будет нулевая освещенность), освещенность указана в люксах, т.е. максимальная общая потребляемая энергия – 5 единиц.

Мы имеем четыре управляющие переменные и 5 параметров состояния. Уравнения состояния таковы:

$$\xi_1 = \xi_0 - x_1; \xi_2 = \xi_1 - x_2; \xi_3 = \xi_2 - x_3; \xi_4 = \xi_3 - x_4.$$

Уравнение Беллмана запишем в форме для последнего шага:

$$Z^*_4(\xi_3) = \max_{0 \leq x_4 \leq \xi_3} \{f_4(x_4)\}.$$

Для всех предыдущих шагов ( $k=3,2,1$ ):

$$Z^*_k(\xi_{k-1}) = \max_{0 \leq x_k \leq \xi_{k-1}} \{f_k(x_k) + Z^*_{k+1}(\xi_k)\}.$$

Обозначим выражение в фигурных скобках  $Z_k(\xi_{k-1}, x_k) = f_k(x_k) + Z^*_{k+1}(\xi_k)$ , где  $\xi_k = \xi_{k-1} - x_k$ .

Выполним расчёты для функций  $Z^*_k(\xi_{k-1})$  и  $Z_k(\xi_{k-1}, x_k)$ .

Начнём условную оптимизацию с шага 4. Т.к. функция освещенности монотонно возрастает, то её максимум достигается при наибольшем значении энергии. При этом получим  $Z^*_4(\xi_3) = f_4(x_4) = f_4(\xi_3)$ . Условия оптимизации 3, 2, 1 шагов рассчитываются по формулам:

$$Z_k(\xi_{k-1}, x_k) = f_k(x_k) + Z^*_{k+1}(\xi_k) \text{ и}$$

$$Z^*_k(\xi_{k-1}) = \max_{0 \leq x_k \leq \xi_{k-1}} \{Z_k(\xi_{k-1}, x_k)\} \text{ при } k=1,2,3.$$

Последовательность проведения расчетов поясним на примере. Условия оптимизации на всех шагах рассчитываются по указанным выше равенствам. Состояния в начале и в конце  $k$ -ого шага и управление на  $k$ -ом шаге представлены как  $\xi_{k-1}, \xi_k, x_k$ . Если  $\xi_{k-1} = 1$ , то соответствующие управления могут быть  $x_k = 0, x_k = 1$ . Соответствующие состояния в конце шага определяются по уравнению состояния  $\xi_k = \xi_{k-1} - x_k$  и принимают значения  $1-0=1$  и  $1-1=0$  соответственно. Аналогичным образом проводим вычисления для  $\xi_{k-1} = 2,3,4,5$ .

Перейдем к выполнению условий оптимизации на 3-м шаге. Используем для этого формулы  $Z_k(\xi_{k-1}, x_k) = f_k(x_k) + Z^*_{k+1}(\xi_k)$  и  $Z^*_k(\xi_{k-1}) = \max_{0 \leq x_k \leq \xi_{k-1}} \{Z_k(\xi_{k-1}, x_k)\}$ . Если  $\xi_2 = 1, \xi_2 = 1$  и  $\xi_3 = 1$ , то получим  $f_3(x_3) = f_3(0) = 0$ ;  $Z^*_4(\xi_3) = Z^*_4(1) = 80$  и  $Z_3(\xi_2, x_3) = 0 + 80 = 80$ . Сравним величины  $Z_3(\xi_2, x_3)$  при одном и том же значении  $\xi_2$  и выберем наибольшее число, которое равно величине  $Z^*_3(\xi_2, x_3)$  и соответствующие им условные оптимальные управления  $x^*_3(\xi_2)$ . Выполнив условную оптимизацию 3-го шага, находим для соответствующих значений  $\xi = \xi_2$  «оптимальные» значения  $Z^*_3(\xi_2)$  и  $x^*_3(\xi_2)$ .

Аналогично проводим расчет 2-го и 1-го шагов и перейдем к определению безусловных оптимальных управлений. Они определяются следующим образом. При  $x_1^* = 1$  из уравнения состояния получаем  $\xi_1^* = 5 - 1 = 4$ ,  $x_2^*(4) = 2 = x_2^*$ . Вычисляем  $\xi_2^* = 4 - 2 = 2$ . Находим  $x_3^* = x_3^*(2) = 1$ . Тогда  $\xi_3^* = \xi_2^* - x_3^* = 2 - 1 = 1$  и получаем  $x_4^* = x_4^*(1) = 1$ . Итак, если распределить энергию между осветительными приборами так: 1-му, 3-му и 4-му – по 1 единице, 2-му – 2 единицы, то мы получим максимально возможную освещенность в 480 люкс.

Данные вычислений приведены в таблицах 1, 2, 3.

Таблица 1

$x$	1-й прибор $f_1(x)$	2-й прибор $f_2(x)$	3-й прибор $f_3(x)$	4-й прибор $f_4(x)$
1	160	120	60	80
2	200	180	80	120
3	220	220	140	160
4	240	260	220	260
5	360	300	360	320

Для формирования технологии управления средой необходимо выстроить последовательность включения отдельных осветительных приборов с управляемым спектром свечения и точно выставленными режимами работы. Должны быть учтены такие факторы, как инерционность среды, конфигурация помещения и другие. Партитуры (сценарии) работы каждого прибора следует свести в общий сценарий системы, управляющей потребительскими характеристиками. Последняя должна обладать механизмом подстройки под индивидуальные особенности потребителя, при ориентации в целом на особенности моделируемых условий внутренней среды обитания, вплоть до реализации требуемых потребителю условий реабилитации.

Таблица 2

$\xi$	4-й шаг		3-й шаг		2-й шаг		1-й шаг	
	$z_4^*(\xi_3)$	$x_4^*(\xi_3)$	$z_3^*(\xi_2)$	$x_3^*(\xi_2)$	$z_2^*(\xi_1)$	$x_2^*(\xi_1)$	$z_1^*(\xi_0)$	$x_1^*(\xi_0)$
1	80	1	80	0	120	1	160	1
2	120	2	140	1	200	1	280	1
3	160	3	180	1	260	2(1)	360	1
4	200	4	260	0	320	2	420	1
5	320	5	360	5	380	1	480	1

Таблица 3

$k=2,1$			3-й этап			2-й этап			1-й этап		
	$x_k$	$\xi_k$	$f_3(x_3)$	$z_4^*$	$z_3(\xi_2, x_3)$	$f_2(x_2)$	$z_3^*$	$z_2$	$f_1(x_1)$	$z_2^*$	$z_1$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	1	0	80	0+80=80	0	80	80	0	120	120
	1	0	60	0	0+60=60	120	0	120	160	0	190
2	0	2	0	120	0+120=120	0	140	140	0	200	200
	1	1	60	80	60+80=140	120	80	200	160	120	280
	2	0	80	0	80+0=80	180	0	180	200	0	200

$k=3,2,1$			3-й этап			2-й этап			1-й этап		
$\xi_{k-1}$	$x_k$	$\xi_k$	$f_3(x_3)$	$Z_4^*$	$Z_3(\xi_2, x_3)$	$f_2(x_2)$	$Z_3^*$	$Z_2$	$f_1(x_1)$	$Z_2^*$	$Z_1$
3	0	3	0	160	0+160=160	0	180	180	0	260	260
	1	2	60	120	60+120=180	120	140	260	160	200	360
	2	1	80	80	80+80=160	180	80	260	200	120	320
	3	0	140	0	140+0=140	220	0	220	220	0	220
4	0	4	0	260	0+260=260	0	260	260	0	320	320
	1	3	60	160	60+160=220	120	180	300	160	260	420
	2	2	80	120	80+120=200	180	140	320	200	200	400
	3	1	140	80	140+80=220	220	80	300	220	120	340
	4	0	220	0	220+0=220	260	0	260	240	0	240
5	0	5	0	320	0+320=320	0	360	360	0	380	380
	1	4	60	260	60+260=320	120	260	380	160	320	480
	2	3	80	160	80+160=240	180	180	360	200	260	460
	3	2	140	120	140+120=260	220	140	360	220	200	420
	4	1	220	80	220+80=300	260	80	340	240	120	360
	5	0	360	0	360+0=360	300	0	300	360	0	360

Заметим, что обсуждаемый аспект управления жильем в настоящее время становится особенно актуальным в связи с разработкой проектов космических станций, ориентированных на проживание космических путешественников, в привлекательной для них своей и «земной» среде.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Щербина В.И. Комплексные системы безопасности высотных и многофункциональных зданий и сооружений. Построение систем, технические средства, рекомендации по применению. – М.: Издательство УКСБ ИО. 2006. – 207 с.
2. Мохов А.И. Системотехника и комплексотехника строительного переустройства // Переустройство, Организационно-антропотехническая надежность строительства – М.: СВР-АРГУС, 2005. – С. 129-163.
3. Мохов А.И. Моделирование исследований в естественных науках на основе комплексотехники // Вестник РАЕН, №1, 2015. – С. 25-30.
4. Мохов А.И. Отличие в подходе системотехники и комплексотехники к созданию технических систем // Электротехнические и информационные комплексы и системы. – 2011, №1 (т.7). - С. 41-44.
5. Чулков В.О., Мохов А.И., Казарян Р.Р., Раков В.И., Фахратов М.А. Разработка концепции интеллектуального здания при решении проблем безопасности жизнедеятельности. // Промышленное и гражданское строительство. - 2003. - №7. - С. 52-53.
6. Комаров Н.М., Жаров В.Г. Управление инженерными системами интеллектуального здания с использованием технологий информационного и инфографического моделирования // СЕРВИСplus. Научный журнал. 2013. №2.
7. Комаров Н.М., Жаров В.Г. Концепция переустройства управления энергоэффективностью интеллектуального здания // Сервис в России и за рубежом, выпуск 7 (45). – 2013.

8. Мохов А.И., Промохов Ю.Н., Федосов Р.Е., Чулков В.О. Автоматизированная система переустройства строений на этапе эксплуатации в САПР объектов строительства. // Промышленное и гражданское строительство. – 2004. - №8. – С. 58-59.
9. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Жилище>.
10. <https://ru.wiktionary.org/wiki/Жильё>.
11. Силуянов А.В., Мохов А.И. Переустройство функций зданий с применением информационных технологий «интеллектуального здания» // Электротехнические и информационные комплексы и системы. – 2012. №4 (т.7). - С. 41-44.
12. Любимов К.М. Новые угрозы и старые проблемы в обеспечении антитеррористической защищенности зданий и сооружений. // Безопасность зданий и сооружений, №1, 2014. – С. 60-61.
13. Постовалов А.И. Эффективность светодиодов в жилищно-коммунальном и городском хозяйстве. // Информатика, математическое моделирование, экономика том 4. Сборник научных статей по итогам четвертой международной научно-практической конференции (в четырех томах). – г. Смоленск - 2014 – С. 182-185.

RETRACTED 17.05.2017

ОТЗВАНА 17.05.2017

**Lubimov Konstantin Mikhailovich**

Engineering Center «UKSB», Russia, Moscow  
E-mail: [lubimov@constanta-gr.com](mailto:lubimov@constanta-gr.com)

**Postovalov Aleksey Igorevich**

State Academy of the Ministry of Construction, Russia, Moscow  
E-mail: [aleksey.postowalow@gmail.com](mailto:aleksey.postowalow@gmail.com)

**Chulkov Vitaly Olegovich**

NU MGSU Russia, Moscow  
E-mail: [vitolch@mail.ru](mailto:vitolch@mail.ru)

## Resources operational restructuring buildings

**Abstract.** The article deals with the operational restructuring of buildings. The features of such restructuring in comparison with the building conversion, also carried out during the operational phase of the building. The main difference between the operational restructuring is its focus on the target consumer in terms of improving comfort, safety and economy of his life and activity in the building. The content of the article including the identification and definition of objects of construction and operational reorganizations, which are, respectively, "home" and "accommodation". It is shown that the operational reorganization becomes effective means of achieving the ultimate maximization of efficiency of functioning of the building. Moreover, the operational reorganization of resources depend on the additional "degrees of freedom", contained in the functional content of the building incorporated in the design and construction of this building.

**Keywords:** housing; homing; reconstruction of the building construction; the quality of building services; building site; building a functional resource; operational reorganization of the building; maintenance building project

## REFERENCES

1. Shcherbina V.I. Kompleksnye sistemy bezopasnosti vysotnykh i mnogofunktsional'nykh zdaniy i sooruzheniy. Postroenie sistem, tekhnicheskie sredstva, rekomendatsii po primeneniyu. – M.: Izdatel'stvo UKSB IO. 2006. – 207 s.
2. Mokhov A.I. Sistemotekhnika i kompleksotekhnika stroitel'nogo pereustroystva // Pereustroystvo, Organizatsionno-antropotekhnicheskaya nadezhnost' stroitel'stva - M.: SvR-ARGUS, 2005. – S. 129-163.
3. Mokhov A.I. Modelirovanie issledovaniy v estestvennykh naukakh na osnove kompleksotekhniki // Vestnik RAEN, №1, 2015. – S. 25-30.
4. Mokhov A.I. Otlichie v podkhode sistemotekhniki i kompleksotekhniki k sozdaniyu tekhnicheskikh sistem // Elektrotekhnicheskie i informatsionnye kompleksy i sistemy. – 2011, №1 (t.7). - S. 41-44.
5. Chulkov V.O., Mokhov A.I., Kazaryan R.R., Rakov V.I., Fakhmatov M.A. Razrabotka kontseptsii intellektual'nogo zdaniya pri reshenii problem bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti. // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. - 2003. - №7. - S. 52-53.
6. Komarov N.M., Zharov V.G. Upravlenie inzhenernymi sistemami intellektual'nogo zdaniya s ispol'zovaniem tekhnologiy informatsionnogo i infograficheskogo modelirovaniya // SERVISplus. Nauchnyy zhurnal. 2013. №2.
7. Komarov N.M., Zharov V.G. Kontseptsiya pereustroystva upravleniya energoeffektivnost'yu intellektual'nogo zdaniya // Servis v Rossii i za rubezhom, vypusk 7 (45). – 2013.
8. Mokhov A.I., Promokhov Yu.N., Fedosov R.E., Chulkov V.O. Avtomatizirovannaya sistema pereustroystva stroeniya na etape ekspluatatsii v SAPR ob'ektov stroitel'stva. // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. – 2004. - №8. – S. 58-59.
9. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Zhilishche>.
10. <https://ru.wiktionary.org/wiki/Zhil'e>.
11. Siluyanov A.V., Mokhov A.I. Pereustroystvo funktsiy zdaniy s primeneniem informatsionnykh tekhnologiy «intellektual'nogo zdaniya» // Elektrotekhnicheskie i informatsionnye kompleksy i sistemy. – 2011, №4 (t.7). - S. 41-44.
12. Lyubimov K.M. Novye ugrozy i starye problemy v obespechenii antiterroristicheskoy zashchishchennosti zdaniy i sooruzheniy. // Bezopasnost' zdaniy i sooruzheniy, №1, 2014. – S. 60-61.
13. Postovalov A.I. Effektivnost' svetodiodov v zhilishchno-kommunal'nom i gorodskom khozyaystve. // Informatika, matematicheskoe modelirovanie, ekonomika tom 4. Sbornik nauchnykh statey po itogam chetvertoy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (v chetyrekh tomakh). – g. Smolensk - 2014 – S. 182-185.