УДК 725:620.97:005.6

© Н. А. Старынина, аспирант
(Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет)
E-mail: starynina.nina@gmail.com

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-3-234-241

© N. A. Starynina, post-graduate student
(Saint-Petersburg State University
of Architecture and Civil Engineering)
E-mail: starynina.nina@gmail.com

ПРОВЕДЕНИЕ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО ЗДАНИЯ

THE QUALITY ASSESSMENT OF THE INVESTMENT PROJECT OF THE ENERGY-SAVING BUILDING

Представлены предложения по развитию существующего подхода по определению показателей энергосбережения при оценке инвестиционных проектов энергосберегающих зданий. Рекомендовано проводить их оценку при использовании широкой номенклатуры показателей качества. Разработана классификация технико-экономических показателей проекта, выраженных в разных измерителях, с введением новых характеристик, помимо общепринятых. Она включает технические, экономические, социальные, экологические, специальные показатели. Также предложены дополнительные рекомендации по повышению эффективности использования энергосберегающих решений.

Ключевые слова: инвестиционный проект, энергосберегающее здание, технико-экономические показатели, оценка качества.

The paper presents proposals for development of the existing approach to determining the energy saving indicators at evaluating investment projects of energy-saving buildings. It is recommended to evaluate them using a wide range of quality indicators. There has been developed a classification of technical and economic indicators of the project, expressed in different measures, introducing new characteristics in addition to the generally accepted ones. It includes: technical, economic, social, environmental, special indicators. Some additional recommendations for improving the efficiency of using energy-saving solutions are made.

Keywords: investment project, energy-saving building, technical and economic indicators, quality assessment.

Реализация инвестиционных проектов энергосберегающих зданий предполагает переход к новому уровню их технического оснащения: применению приборов учета энергоресурсов, модернизацию зданий, направленную на повышение их теплозащиты, реконструкцию и модернизацию инженерных систем и т. д. Энергосберегающие мероприятия — это категория, в которую может быть включено совокупное множество разнообразных инноваций, реализованных в проектных решениях; их целью, помимо общего стремления к сбережению материальных и энергетических ресурсов, может быть достижение благ для окружающей среды и выгод для человечества в целом. Цель энергосберегающих технологий заключается в достижении не только прямых, но и сопутствующих экономических, социальных, экологических и других пре-

имуществ, которые не всегда возможно оценить в денежном выражении [10].

В связи с этим строительство энергосберегающих зданий должно характеризоваться как экономической эффективностью [6, 8, 9, 11, 13], так и показателями, которые свидетельствуют о его технических преимуществах.

В отличие от существующего подхода, основанного на описании общих сведений по проекту и определении показателей энергосбережения при разработке стандартных разделов¹ проектной документации (архитектурные, конструктивные и объемно-планировочные решения; сведения об инженерном оборудовании; о сетях инженерно-технического обеспечения;

¹ Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (с изменениями и дополнениями).

перечни мероприятий по охране окружающей среды, инженерно-технических мероприятий, а также перечень мероприятий по обеспечению требований энергетической эффективности и оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов, содержание технологических решений, соблюдения и др.) в отношении проектов энергосберегающих зданий нами предлагается способ оценки их качества с использованием не только общепринятых показателей, но и **дополнительных** характеристик (табл. 1–5).

На наш взгляд, необходимо ввести классификацию технико-экономических показателей инвестиционного проекта энергосберегающего здания, которая включает показатели, выраженные в разных измерителях (стоимостных (руб.), натуральных (например, расхода ресурсов — м², м³, кВт·ч и др.), относительных (к примеру, коэффициенты, весомость (удельный вес, проценты)), балльных: технические характеристики здания, экономические, социальные, экологические, специальные.

Для оценки качества инвестиционного проекта энергосберегающего здания нами применены следующие методы определения показателей качества:

- расчетный — базируется на вычислениях показателей качества по проектным данным;
- экспертный — учитывает мнения специалистов по интересующему вопросу;
- социологический — предполагает использование информации на основе проведенных наблюдений (опросов).

Технические показатели характеризуют энергетический эффект, достигаемый при использовании в проекте и реализации при строительстве энергосберегающих решений, которые разработаны на базе действующей нормативно-правовой документации с обязательными проектными требованиями. Оценка технических показателей проекта (см. табл. 1) проводится экспертной группой специалистов, имеющих соответствующие квалификацию и опыт.

В соответствии с положениями действующего свода Правил «СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» (актуализированная редакция СНиП 23-02-2003)» и нормативных документов ГОСТ Р 51387-99 «Энергосбережение.

Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения», ГОСТ Р 51541-99 «Энергосбережение. Энергетическая эффективность. Состав показателей»^{2,3,4} определяются нормативы по энергосбережению: регламентируются базовые или предельные значения (которые не допускается уменьшать или превышать). К таким техническим характеристикам относятся: удельный годовой расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий (количество тепловой энергии, необходимое для поддержания нормируемых параметров, комфортных для работы и жизни, к единице отапливаемой площади или объема здания в кВт·ч/м² или кВт·ч/м³; показатели теплозащиты ограждающих конструкций (сопротивление теплопередаче; воздухопроницаемость и сопротивление воздухопроницаемости; паропроницаемость и сопротивление паропроницаемости ограждающих конструкций и другие). В указанном СП устанавливаются классы энергосбережения жилых и общественных зданий. Но в нем не заданы нормативные показатели электропотребления, горячего водоснабжения и прочие, не полностью отражены требования энергосбережения и не учтено взаимное влияние элементов здания и инженерных систем друг на друга.

В развитие рассмотренных положений по определению показателей энергосбережения нами рекомендуется:

- определять *общий расход (и удельное значение)* потребляемой энергии (энергоемкость) при эксплуатации здания за *расчетный период* в кВт·ч (табл. 1) и в денежном выражении с учетом местных тарифов на энергоресурсы (см. табл. 2) [3, 4];
- проводить сравнение энергосберегающего здания с его аналогом без применения энергосберегающих мероприятий;
- рассчитывать значение энергетической эффективности, возникающей от применения комплекса энергосберегающих мероприятий;
- оценивать уровень инновационности энергосберегающих решений, разработанных профессиональными архитекторами и инженерами

² ГОСТ Р 51387-99. М.: ИПК Изд-во стандартов, 2000; М.: Стандартинформ, 2008. 16 с.

³ ГОСТ Р 51541-99. М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. 8 с.

⁴ Свод Правил «СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» (актуализированная редакция СНиП 23-02-2003»).

Таблица 1

Технические показатели инвестиционных проектов энергосберегающих зданий

№ п/п	Показатели	Измерители	Метод измерения
1	2	3	4
I. Технические характеристики здания			
Общепринятые:			
1.1	Удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	натуральные	расчетный
1.2	Класс энергосбережения здания	классы от А++ до Е	— " —
1.3	Показатели теплозащиты ограждающих конструкций	натуральные	— " —
1.4	Внутреннее и наружное освещение	— " —	— " —
Дополнительно:			
1.6	Инновационность энергосберегающих решений, используемых в проекте	качественные характеристики: высокий, средний, низкий уровень	экспертный
1.7	Годовое энергопотребление (энергоемкость) здания	натуральные стоимостные	расчетный
1.8	Удельный показатель годового энергопотребления	натуральные	— " —
1.9	Энергетическая эффективность здания (вычисленная по натуральным показателям энергопотребления здания)	относительные (%)	— " —

и отличающихся уровнем технической сложности в реализации и новизной.

Экономические показатели (см. табл. 2) характеризуют целесообразность реализации инвестиционного проекта в целом и необходимы для обоснования эффективности использования отдельных энергосберегающих мероприятий, материалов и оборудования.

На основе изучения и обобщения опыта развития методов определения эффективности, автором предложена методика экономической оценки, основанная на расчете показателей коммерческой и сравнительной эффективности, которые в совокупности дополняют друг друга⁵ [5, 6, 8, 9, 13].

К дополнительным экономическим показателям, необходимым для наиболее полной характеристики инвестиционного проекта энергосберегающего здания, относим [13]:

- энергетическую эффективность здания (вычисленная по стоимостным показателям);
- дополнительные инвестиционные затраты в энергосберегающие мероприятия по отношению к сметной стоимости строительства;

⁵ Энергоэффективность зданий. Методика экономической оценки энергетических систем в зданиях. ГОСТ Р ЕН 15450–2013, действующий с 01 июля 2015 г. М.: Стандартинформ, 2013. 59 с.

- удельные показатели — чистого дисконтированного дохода, общих расходов;

- сумма затрат жизненного цикла здания (ЖЦЗ);

- потенциальную прибыль от повышения производительности труда работников.

Цифровой показатель энергоэффективности энергосберегающего здания по отношению к обычному зданию без использования энергосберегающих решений рассчитывается по экономии эксплуатационных затрат на энергопотребление за расчетный период [13]:

$$\text{ЭЭ}_c = \frac{C_{\text{ЭН}}^{\text{баз}} - C_{\text{ЭН}}^{\text{пр}}}{C_{\text{ЭН}}^{\text{баз}}} 100 \%, \quad (1)$$

где ЭЭ_c — значение энергоэффективности, вычисленное по стоимостным показателям, %;

$C_{\text{ЭН}}^{\text{баз}}$ — общие годовые текущие затраты на энергоресурсы в обычном здании, руб./год;

$C_{\text{ЭН}}^{\text{пр}}$ — общие годовые текущие затраты на энергоресурсы в энергосберегающем здании, руб./год.

Также одним из важных сопутствующих экономических результатов строительства энергосберегающих зданий является получение потенциальной прибыли работодателей за счет по-

вышения работоспособности и соответственно производительности труда находящихся в них работников. Это обусловлено улучшением самочувствия и здоровья человека, сокращением дней отпуска сотрудников по болезни, снижением текучести кадров [16] за счет повышения качества и комфорта внутренней среды здания.

Для обеспечения надлежащего качества среды обитания человека в здании следует использовать экологически безопасные строительные и отделочные материалы; создавать возможности для регулирования параметров микроклимата и освещения; обеспечивать повышенное качество воздуха, естественное освещение и акустический комфорт. Это требует проведения дополнительных проверок работы инженерных систем и оборудования.

Таким образом, **социальные результаты** (табл. 3) характеризуются значимостью реализуемого проекта для общества, проявляются в создании благоприятных условий жизни и работы, улучшении здоровья населения, увеличении продолжительности жизни человека.

В связи с этим, наряду со стоимостной оценкой общей эффективности инвестиционных проектов энергосберегающих зданий, автором предлагается дополнить оценку проекта иссле-

дованием общественной значимости энергосберегающих и сопутствующих им социально- и экологично-направленных мероприятий путем проведения социологических опросов пользователей, эксплуатирующих здания, на предмет выявления взаимосвязи технических характеристик (качества внутренней среды здания и прилегающей территории) на здоровье и комфорт людей [16].

Сопутствующие энергосбережению **экологические эффекты** (табл. 4) внедряемых в проект мероприятий проявляются в общем улучшении экологии, уменьшении ресурсо- и энергопотребления и находят отражение в оздоровлении окружающей природной среды [2, 7, 14].

Оптимизация расхода ресурсов (энергии, воды, материалов) ведет к сокращению вредных выбросов в атмосферу в процессе строительства и эксплуатации здания, снижению объемов добычи сырья, выработки первичной энергии и производства продукции. Таким образом, уменьшается потребность в строительстве новых объектов энергетики; снижаются расходы на подключение зданий к городским сетям. Косвенный эффект энергосбережения проявляется в снижении антропогенного воздействия на окружающую среду.

Таблица 2

Экономические показатели инвестиционных проектов энергосберегающих зданий

№ п/п	Показатели	Измерители	Метод измерения
1	2	3	4
II. Экономические показатели			
	Общепринятые:		
2.1	Показатели коммерческой эффективности	стоимостные	расчетный
2.2	Показатели сравнительной эффективности (редко используемые)	—"	—"
	Дополнительно:		
2.3	Энергетическая эффективность здания (вычисленная по стоимостным показателям эксплуатационных затрат на энергопотребление)	относительные (%)	расчетный
2.4	Дополнительные инвестиционные затраты в энергосберегающие мероприятия по отношению к сметной стоимости строительства	стоимостные (руб.), относительные (%)	—"
2.5	Удельные показатели: чистого дисконтированного дохода, общих расходов	стоимостные (руб./м ²)	—"
2.6	Сумма затрат жизненного цикла здания (ЖЦЗ)	стоимостные (руб.)	—"
2.7	Потенциальная прибыль от повышения производительности труда работников	натуральные стоимостные	расчетный социологический

Таблица 3

Социальные показатели инвестиционных проектов энергосберегающих зданий

№ п/п	Показатели	Измерители	Метод измерения
1	2	3	4
III. Социальные показатели			
	Общепринятые:		
3.1	Качество внутренней среды здания	натуральные стоимостные	расчетный
	Дополнительно:		
3.2	Качество внутренней среды здания и прилегающей территории	натуральные	социологический
3.3	Увеличение продолжительности жизни человека	натуральные (годы)	—"

Таблица 4

Экологические показатели инвестиционных проектов энергосберегающих зданий

№ п/п	Показатели	Измерители	Метод измерения
1	2	3	4
IV. Экологические характеристики			
	Общепринятые:		
4.1	Вредные выбросы в атмосферу во время строительно-монтажных работ	натуральные стоимостные	расчетный
4.2	То же, в процессе эксплуатации здания	—"	—"
	Дополнительно:		
4.3	Годовое водопотребление здания	натуральные	расчетный

Необходимо отметить, что, помимо **соблюдения современных государственных требований энергосбережения** (табл. 5), развитие профессионализма проектных и строительных специалистов при разработке и внедрении энергосберегающих и поиске других инновационных решений, увеличение числа квалифицированных консультантов существенно повышают качество объектов строительства и их конкурентоспособность. Развивается корпоративная социальная ответственность всех субъектов инвестиционной деятельности, что приводит к персональной удовлетворенности каждого работника. Техничко-экономические показатели характеризуют потребительские качества объектов строительства и затраты на их возведение и эксплуатацию. Они являются исходными данными для проведения сертификации по зарубежным и отечественным стандартам энергосбережения [1, 7, 14], в настоящее время применяемых в практике на добровольной основе.

Также автором предложены **дополнительные** рекомендации организационно-экономического характера по повышению эффективности использования энергосберегающих решений при реализации инвестиционных проектов энергосберегающих зданий^{6,7}:

1) проводить регулярный комиссинг — дополнительную проверку работы инженерных систем и оборудования на предмет соответствия проекту, контроль реализации энергосберегающих мероприятий и их эксплуатации сторонней организацией для предотвращения дополнительных финансовых вложений;

2) способствовать повышению квалификации всех участников проекта путем проведения

⁶ СТО-НОСТРОЙ 2.35.4–2011. «Зеленое строительство». Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания. М.: НП «АВОК», 2011. 58 с.

⁷ GREEN ZOOM. Практические рекомендации по снижению энергоемкости и повышению экологичности объектов гражданского и промышленного строительства. Книга 1.1. СПб.: АНО «НИИ-УРС», 2015. 50 с.

Таблица 5

Специальные показатели инвестиционных проектов энергосберегающих зданий

№ п/п	Показатели	Измерители	Метод измерения
1	2	3	4
V. Специальные показатели			
	Общепринятые:		
5.1	Соответствие требованиям государственной политики	соответствует, не соответствует	экспертный
	Дополнительно:		
5.2	Квалификации проектной и строительной групп	высокая, средняя, низкая	— " —
5.3	Разнообразие технологий ведения бизнеса	субъективные	— " —
5.4	Конкурентоспособность объекта	высокая, средняя, низкая	— " —
5.5	Соответствие российским и международным стандартам энергоэффективности: В LEED v.3 / в GREEN ZOOM v.1.1: – сертифицировано / бронзовый сертификат — от 40 / от 35 баллов, – серебряный сертификат — от 50 / от 45 баллов, – золотой сертификат — от 60 / от 55 баллов, – платиновый сертификат — свыше 80 / свыше 70 баллов.	балльные	экспертный расчетный

обучений проектных и строительных групп, эксплуатирующего персонала, развивать инновации, принимать участие в интеллектуальных разработках;

3) включать процедуру сертификации проекта по действующим стандартам энергосбережения на обязательной (а не добровольной) основе.

Таким образом, оценка качества инвестиционного проекта энергосберегающего здания включает совокупность показателей, позволяющих всесторонне охарактеризовать варианты проектов энергосберегающих зданий с учетом общественной значимости и влияния на окружающую среду наряду с экономической целесообразностью проекта и вычислением значения энергоэффективности здания. Отличительной особенностью является возможность ее использования для проведения сертификации проектов по стандартам энергосбережения. Также должны учитываться взаимозависимые и взаимодополняющие мероприятия, поскольку некоторые из них целесообразно применять только в комплексе с другими.

Библиографический список

1. Акиев Р. С. «РУСО» — национальный ответ международной сертификации зеленых зданий // Здания высоких технологий. 2016. № 3. С. 4–9.
2. Бродач М. М. Вентиляция и сертификация — ключ к экологической безопасности жилища // АВОК. 2017. № 1. С. 58–62.
3. Бубнов Ю., Денисихина Д. М. Энергомоделирование зданий — инвестиции в прошлое и будущее // Здания высоких технологий. 2016. № 1. С. 20–24.
4. Бурцева В. С., Денисихина Д. М., Тесля Е. С. Энергетическая модель здания — шаг вперед в проектом процессе // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2013. № 12. С. 35–37.
5. Виленский П. Л., Лившиц В. Н., Смоляк С. А. Оценка эффективности инвестиционных проектов: теория и практика. 4-е изд., дораб. и доп. М.: ДЕЛО, 2008.
6. Виленский П. Л., Лившиц В. Н., Смоляк С. А., Шахназаров А. Г. О методологии оценки эффективности реальных инвестиционных проектов // Российский экономический журнал. 2006. № 9–10. С. 63–73.
7. Захарова Г. Б., Кривоногов А. М., Данилова Н. И. Зеленые стандарты и энергоэффективность в реализации образовательной программы «Прикладная информатика в архитектуре» // Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : сб. материа-

лов Всероссийской студенческой олимпиады, научно-практической конференции с международным участием и выставки работ студентов, аспирантов и молодых ученых 16–19 декабря 2014 года. Екатеринбург : УрФУ. 2014. С. 127–130.

8. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция, исправленная и дополненная). Утверждены Минэкономки РФ, Минфином РФ и Госстроем РФ от 21 июня 1999 г. № ВК 477 / В. В. Коссов, А. Г. Шахназаров и др. М.: Экономика, 2000. 421 с.

9. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (проект, не утвержден), (третья редакция) / В. В. Коссов, В. Н. Лившиц, А. Г. Шахназаров, Н. Г. Алешинская, П. Л. Виленский, И. А. Никонова и др. М.: Экономика, 2008. 260 с.

10. Панибратов, Ю. П., Секо Е. В., Балберов А. А. Экономическая оценка результатов энергосберегающих мероприятий в строительстве // Строительные науки. 2012. № 2. С. 124–128.

11. Смагина М. Н. Методика технико-экономического и экономического обоснования энергосберегающих мероприятий // Вестник экономики, права и социологии. 2015. № 4. С. 111–113.

12. Старынина Н. А. Особенности сертификации и оценки эффективности энергосберегающих проектов // Вестник гражданских инженеров. 2015. № 2 (49). С. 187–93.

13. Старынина Н. А., Коршунова Е. М. Совершенствование оценки эффективности инвестиционных проектов энергосберегающих общественных зданий // Вестник гражданских инженеров. 2017. № 6 (65). С. 333–338.

14. Табуничиков Ю. А., Наумов Ю. В., Миллер Ю. В. Критерии энергоэффективности в «зеленом» строительстве // Энергосбережение. 2012. № 1. С. 4–9.

15. Табуничиков Ю. А., Ковалев И. Н. Экономическая эффективность энергосберегающих инвестиций. Нельзя ошибаться // Энергосбережение. 2019. № 1. С. 12–15.

16. Wargocki, P., and Seppänen, O. Indoor climate and productivity in offices-How to integrate productivity in life cycle costs analysis of building services, REHVA Guidebook 6., Federation of European Heating and Air-Conditioning Associations, REHVA, Brussels. 2006.

References

1. Akiev R. S. «RUSO» — *natsional'nyy otvet mezhdunarodnoy sertifikatsii zelenykh zdaniy* [«RUSO» as a national response to the international certification of green buildings]. *Zdaniya vysokikh tekhnologiy – High-Tech Buildings*, 2016, no. 3, pp. 4–9.

2. Brodach M. M. *Ventilyatsiya i sertifikatsiya – klyuch k ehkologicheskoy bezopasnosti zhilishcha* [Ventilation and certification as the key to the environmental safety of the residential house]. *AVOK*, 2017, no. 1, pp. 58–62.

3. Bubnov Yu., Denisikhina D. M. *Ehnergomodelirovanie zdaniy — investitsii v proshloe i budushchee* [Energy modeling of buildings as investment in the past and the future]. *Zdaniya vysokikh tekhnologiy – High Tech Buildings*, 2016, no. 1, pp. 20–24.

4. Burtseva V. S., Denisikhina D. M., Teslya E. S. *Ehnergeticheskaya model' zdaniya — shag vpered v proektnom protsesse* [Energy building model as a step forward in the design process]. *Stroitel'nye materialy, oborudovanie, tekhnologii XXI veka – Building materials, equipment, technologies of the XXI century*, 2013, no. 12, pp. 35–37.

5. Vilenskiy P. L., Livshits V. N., Smolyak S. A. *Otsenka ehffektivnosti investitsionnykh projektov: teoriya i praktika* [Evaluation of the effectiveness of investment projects: theory and practice]. 4-th. ed., revised. Moscow, DELO Publ., 2008.

6. Vilenskiy P. L., Livshits V. N., Smolyak S. A., Shakhnazarov A. G. *O metodologii otsenki ehffektivnosti real'nykh investitsionnykh projektov* [On the methodology for assessing the effectiveness of real investment projects]. *Rossiyskiy ehkonomicheskii zhurnal – Russian economic journal*, 2006, no. 9(10), pp. 63–73.

7. Zakharova G. B., Krivonogov A. M., Danilova N. I. *Zelenye standarty i ehnergoehffektivnost' v realizatsii obrazovatel'noy programmy «Prikladnaya informatika v arkhitekture»* [Green standards and energy efficiency in implementation of the educational program «Applied computer science in architecture»]. *Trudy Vserossiyskoy studencheskoy olimpiady, nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem i vystavki rabot studentov, aspirantov i molodykh uchenykh 16–19 dekabrya 2014 goda «Ehnergo- i resursosberezhenie. Ehnergoobespechenie. Netraditsionnye i vozobnovlyаемые istochniki ehnergii»* [Proceedings of the All-Russian student Olympiad, scientific and practical conference with international participation and exhibition of works of students, postgraduates and young scientists December 16–19, 2014 «Energy and resource saving. Energy supply. Non-traditional and renewable energy sources»]. *Ekaterinburg, UrFU Publ.*, 2014, pp. 127–130.

8. Kossov V. V., et al. *Metodicheskie rekomendatsii po otsenke ehffektivnosti investitsionnykh projektov (vtoraya redaktsiya, ispravlennaya i dopolnennaya)* [Methodological recommendations for evaluating the effectiveness of investment projects (2-nd ed., revised)]. Approved by the Ministry of economy of the Russian Federation, the Ministry of Finance and Gosstroy of the Russian Federation from June 21, 1999, no. VK 477. Moscow, Economics, 2000, 421 p.

9. Kossov V. V., et al. *Metodicheskie rekomendatsii po otsenke ehffektivnosti investitsionnykh proektov (proekt, ne utverzhden)* [Guidelines for the evaluation of the effectiveness of investment projects (project, not approved)]. 3-rd ed. Moscow, Economics, 2008, 260 p.
10. Panibratov, Yu.P., Seko E. V., Balberov A. A. *Ehkonomicheskaya otsenka rezul'tatov ehnergosberegayushchikh meropriyatiy v stroitel'stva* [Economic evaluation of the results of energy saving measures in construction]. *Stroitel'nye nauki – Building Sciences*, 2012, no. 2, pp. 124–128.
11. Smagina M. N. *Metodika tekhniko-ehkonomicheskogo i ehkonomicheskogo obosnovaniya ehnergosberegayushchikh meropriyatiy* [Methods of feasibility study of energy saving measures]. *Vestnik ehkonomiki, prava i sotsiologii – Bulletin of Economics, Law and Sociology*, 2015, no. 4, pp. 111–113.
12. Starynina N. A. *Osobennosti sertifikatsii i otsenki ehffektivnosti ehnergosberegayushchikh proektov* [Features of certification and assessment of the effectiveness of energy saving projects]. *Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers*, 2015, no. 2(49), pp. 187–93.
13. Starynina N. A., Korshunova E. M. *Sovershenstvovanie otsenki ehffektivnosti investitsionnykh proektov ehnergosberegayushchikh obshchestvennykh zdaniy* [Development of efficiency assessment of investment projects of energy saving public buildings]. *Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers*, 2017, no. 6 (65), pp. 333–338.
14. Tabunshchikov Yu. A., Naumov Yu. V., Miller Yu. V. *Kriterii ehnergoehffektivnosti v «zelenom» stroitel'stve* [Criteria of efficiency in green construction]. *Ehnergosberezhenie – Energy Saving*, 2012, no. 1, pp. 4–9.
15. Tabunshchikov Yu.A., Kovalev I. N. *Ehkonomicheskaya ehffektivnost' ehnergosberegayushchikh investitsiy. Nel'zya oshibat'sya* [Economic efficiency of energy-saving investments. We can not afford making mistakes.]. *Ehnergosberezhenie – Energy Saving*, 2019, no. 1, pp. 12–15.
16. Wargocki P., Seppänen O. *Indoor climate and productivity in offices-How to integrate productivity in life cycle costs analysis of building services*. REHVA Guidebook 6, Federation of European Heating and Air-Conditioning Associations, REHVA, Brussels. 2006.