

# ЭКОЛОГО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ РЕГИОНАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

*Ю.А. Рыжанушкина, К.Э. Габрин*

*Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия*

Непрекращающееся глобальное ухудшение состояния окружающей среды требует использования в строительном процессе только тех инноваций, которые способны улучшить качество жизни людей без нанесения ущерба биосфере. Целью данной работы является разработка механизма управления строительным комплексом, обеспечивающего комфортное и безопасное существование людей в паритете с Природой.

В работе проанализированы существующие подходы к функционированию системы строительного комплекса. Выявлено, что большинство подходов предлагают такое выделение ключевых системных элементов (отдельных участников строительного процесса), при котором главной целью функционирования системы выступает получение экономической выгоды. Мы считаем, что рассмотрение функционирования системы строительного комплекса в отрыве от смежных систем общества, государства и Природы является некорректным.

В статье применен эколого-ориентированный подход к анализу функционирования системы строительного комплекса. В результате разработана когнитивная модель его взаимодействия с обществом, государством и экосистемой. Разработанная модель позволила выявить ключевой показатель развития рассматриваемой системы – качество как набор эколого-ориентированных требований и уровень соответствия им. Именно на регулирование экологической составляющей качества строительных объектов должны быть направлены сегодня управленческие воздействия. Важный научный результат, полученный при анализе разработанной модели, заключается в установлении экологического императива в качестве необходимого условия устойчивого развития регионального строительного комплекса в современных условиях.

В статье представлена краткая характеристика «зеленого» строительства – направления развития строительной отрасли с учетом возможностей и требований природной среды, получившего распространение во всем мире. Выделены существенные ограничения, сдерживающие развитие данного направления в России.

На основании проведенного исследования был разработан механизм эколого-ориентированного управления строительством. Предложены рекомендации по оценке степени экологического воздействия в процессе реализации строительных проектов. Разработанные меры управленческого воздействия на региональный строительный комплекс позволят повысить устойчивость его развития и стимулировать осуществление эколого-ориентированных проектов – через механизмы соответствующего контроля со стороны властей за исполнением установленных технико-экологических требований к строительству.

**Ключевые слова:** региональный строительный комплекс, «зеленое» строительство, управление, экосистема, строительные инновации, инновационное развитие, системный подход, эколого-ориентированный подход, энергоэффективность, качество, механизм управления.

## **Введение**

Кризис строительной отрасли, выраженный, в частности, в недостаточной ясности действующих нормативных документов, отсутствии должного контроля со стороны властей за осуществлением строительного процесса (к примеру, переход к саморегулируемым организациям привел к ситуации, где «каждый сам за себя»), погоне за прибылью, а не достижением высокого качества строительного объекта, а также многие другие негативные процессы требуют кардинального пересмотра существующей системы управления строительной отраслью и установления новых целей развития. В условиях ухудшения состояния природной среды развитие строительной отрасли, как основы формирования окружающей человека среды, должно происходить при серьезном ужесточении экологических требований к строительным объектам и технологиям их возведения. Соответственно, вне-

дрению и развитию должны подвергаться только те инновации, которые способны обеспечить необходимый уровень качества среды обитания.

Целью данной работы является разработка механизма управления строительным комплексом, обеспечивающего комфортное и безопасное существование людей в паритете с Природой.

## **Изучение состояния проблемы в научной литературе**

Методологической основой исследования являются нормативно-правовые акты, регулирующие инвестиционно-строительную сферу, данные Федеральной службы государственной статистики по Челябинской области, обзорно-аналитические материалы Института проблем строительства и Высшей школы экономики, методические разработки и иная литература по исследованию инновационно-строительного комплекса и экологическому строительству [1–3, 5, 7, 8, 14, 15].

В результате анализа указанных источников было выявлено, что традиционные подходы к исследованию системы строительного комплекса предполагают выделение его основных взаимодействующих участников в качестве основных элементов рассматриваемой системы. На основании такого подхода процесс управления строительным комплексом строится на принципе получения выгоды выделенными хозяйственными субъектами. Конечный продукт рассматривается с точки зрения интересов организаций стройиндустрии, а не конечных потребителей и общества в целом, что повышает риск формирования стратегии развития строительного комплекса, не отвечающей принципам устойчивого развития.

Следует подчеркнуть, что функционирование строительной отрасли происходит в тесном взаимодействии с системами государства, общества и Природы. Государство, как правило, осуществляет контроль и надзор за строительной и социальной системами, определяя их развитие. Общество выступает основным потребителем конечной продукции строительной отрасли и является целью существования любого цивилизованного государства. Биогеоценозы – это пространство размещения строительных объектов. Поэтому некорректно рассматривать функционирование системы строительного комплекса в отрыве от всех перечисленных смежных систем.

### Применение системного подхода к функционированию регионального строительного комплекса

Ранее нами проводился системный анализ трехсторонней проблемы, включающей инновационное развитие общества, строительную сферу и экологию (рис. 1). Описание модели было представлено в публикациях [12, 18]. В когнитивном

графе было выявлено 4 цикла, свидетельствующих о неустойчивости полученной модели. Расчеты устойчивости орграфа в программе Mathcad подтвердили данное предположение. В ходе многочисленных модификаций разработанной когнитивной модели обнаружилось, что достичь ее импульсной и абсолютной устойчивости по отношению к внешним воздействиям без введения стабилизирующих контуров невозможно. С этой целью в граф была добавлена вершина «энергоэффективность» и, с помощью специальной оптимизации, был исключен ряд замкнутых контуров, что позволило значительно улучшить первоначальный вариант когнитивной схемы. Разработанная модель позволяет наглядно представить роль экологических характеристик, выражаемых в соответствующих характеристиках качества строительной продукции, в функционировании системы регионального строительного комплекса.

Известно, что качество, как набор характеристик и уровней соответствия им, определяет развитие как самой строительной отрасли, так и уровень жизни населения – конечного потребителя ее продукции. Одновременно, качество является главным индикатором и инструментом регулирования развития отрасли со стороны государства. Именно региональные власти полномочны установить тот набор качественных характеристик для строительных объектов на территории региона, которые они хотели бы развивать – согласно Градостроительному Кодексу РФ.

Важнейшим научным результатом, полученным при исследовании разработанного орграфа на относительную и абсолютную устойчивость, является то, что необходимым условием устойчивого развития регионального строительного комплекса в современных условиях является экологический

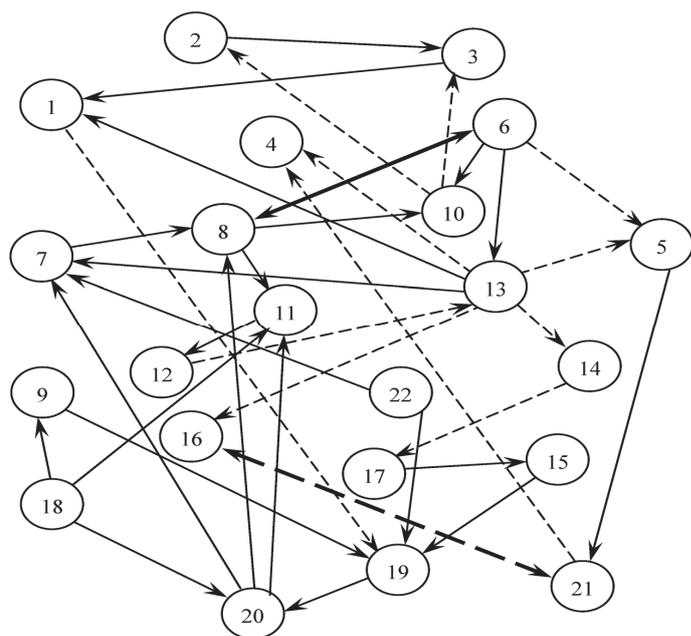


Рис. 1. Улучшенная когнитивная модель функционирования эколого-ориентированного регионального инновационно-строительного комплекса: 1 – уровень цен на жилье; 2 – доля импортных строительных материалов; 3 – себестоимость строительной продукции; 4 – затраты на оформление строительства; 5 – сумма штрафов за нарушение строительной документации; 6 – квалификация управленческого персонала строительной организации; 7 – конкурентоспособность строительных организаций; 8 – инвестиции в отрасль; 9 – социальные программы; 10 – затраты на НИОКР; 11 – объемы строительства; 12 – износ производственных мощностей; 13 – качество строительной продукции; 14 – заболеваемость населения; 15 – доходы населения; 16 – удельный вес аварийного жилья; 17 – работоспособность населения; 18 – численность населения; 19 – покупательная способность населения; 20 – потребительский спрос; 21 – эффективность деятельности государства; 22 – энергоэффективность

императив («запретная черта» во взаимодействии с Природой, преступать которую человечество не имеет права ни при каких обстоятельствах [13]). Ни развитие ипотечного кредитования (которое на самом деле дестабилизирует экономику), ни развитие саморегулирования в строительстве, ни страхование технических рисков, ни развитие рынков недвижимости и установление платы за землю, ни вовлечение в производство техногенных отходов различных отраслей промышленности, ни новое освоение запасов полезных ископаемых, пригодных для применения в строительном комплексе, ни стратегия импортозамещения и т. д. – ни один из этих механизмов не способен обеспечить реальную устойчивость экономического развития. В сложившихся реалиях только экологический императив является наиболее действенным инструментом благоприятного развития системы современного строительного комплекса.

#### **Анализ тенденций эко-строительства в России**

Во всем мире получает все большее распространение экологическая концепция развития строительной отрасли, получившая название «Зеленое строительство». Экологическое строительство направлено на решение вопросов качественной составляющей строительства объектов посредством использования современных экологических технологий при градостроительном планировании, проектировании, возведении, эксплуатации и утилизации зданий, т. е. на всех этапах жизненного цикла зданий и сооружений.

Применение таких технологий позволяет минимизировать вредное воздействие строительной отрасли на окружающую среду и человека. Благодаря использованию «зеленых» технологий достигается сокращение атмосферного и водного загрязнения, сохранение природных ресурсов, улучшение комфорта и безопасности внутренних помещений, как следствие, улучшение здоровья и самочувствия жильцов и работников и повышение их производительности труда [9, 11, 17]. Среди экономических эффектов, получаемых на этапе эксплуатации «зеленых» зданий, следует выделить следующие:

- сокращение энергетических затрат (энергопотребление, потребление воды, теплоснабжение и другие);
- увеличение привлекательности объекта для потребителей и арендаторов;
- улучшение имиджа строительной компании, ориентированной на строительство экологического жилья;
- сокращение затрат на медицинское обслуживание работников и их страхование;
- сокращение штрафов за нарушение норм экологической безопасности при строительстве объектов;

– распространение экологических технологий приведет к их большей доступности, соответственно, окупаемость эко-зданий, по сравнению с традиционными, увеличится в разы [4, 6, 16].

Энергоэффективность, как одна из составляющих экологического строительства, предполагает сокращение затрат как на обслуживание зданий, так и на производство материалов. Кроме того, современные энергоэффективные конструкции и здания в целом изготавливаются из экологически безопасных материалов, которые, помимо безопасности для здоровья населения, могут подвергаться переработке и многократному рециклингу.

Инструментом экспертизы строительного проекта на соответствие наличия в нем «зеленых» технологий, определения его уровня качества, является Система сертификации «зеленых» зданий [15]. Процедура сертификации представляет собой рейтинговую оценку, согласно набранным баллам, по выделенным критериям. Критериями являются различные аспекты применения «зеленых» технологий – ландшафтный дизайн, использование возобновляемых источников энергии, использование энергоэффективных материалов и конструкций, улучшенная теплоизоляция и вентиляция зданий и другие характеристики.

На наш взгляд, применение системы сертификации «зеленых» зданий в нашей стране имеет ряд существенных недостатков:

1) система сертификации предполагает использование максимального количества «зеленых» технологий, не учитывая возможностей окупаемости первоначальных затрат на применение таких новшеств и территориально-климатических особенностей применения таких технологий в конкретном регионе;

2) процедура сертификации требует дополнительных затрат со стороны строительных организаций. Подобное увеличение первоначальных затрат может существенно отразиться на стоимости строительства и увеличить срок окупаемости вложений;

3) распространение системы сертификации по всей стране потребует большого количества временных затрат. За это время будут построены большие объемы жилой площади недостаточно качественного жилья.

Следовательно, применение системы сертификации «зеленых» зданий является не самым удачным инструментом развития эко-строительства в нашей стране. Аналогично опыту США, где в каждом штате собственные требования к строительству, в нашей стране также, на уровне отдельного региона, целесообразно устанавливать собственные адаптивные нормативные требования к строительному процессу.

Для этих целей на начальном этапе необходимо совершенствование сложившейся системы управления строительным комплексом.

### Разработка системы эколого-ориентированного управления строительством

В системе эколого-ориентированного управления строительством субъектами управления являются государственные организации, осуществляющие контроль и надзор за строительным процессом. В Челябинской области это Министерство строительства и инфраструктуры, а также Министерство экологии (региональный государственный экологический надзор). Именно эти организации, в силу своего государственного статуса и наличия необходимых полномочий, должны заниматься решением вопросов внедрения экологических нормативов в региональный строительный процесс.

Объектами управления являются застройщики, проектные и подрядные организации, а также лица, осуществляющие индивидуальное жилищное строительство. Именно выделенные объекты принимают решения о технико-технологической составляющей строительного проекта и в полной мере могут быть виновны в нарушении каких-либо установленных нормативов и причинении вреда экосистеме.

Управленческие воздействия представляют собой рычаги воздействия, способствующие достижению целей управления. Таковыми являются принятие на уровне региона нормативно-правовых актов, устанавливающих минимальные технические требования для зданий, соответствующие более рациональному потреблению ресурсов. Другим инструментом развития внедрения эколого-

ориентированного строительства является разработка системы «наказаний и поощрений», предусматривающая штрафы для застройщиков, проектных и подрядных организаций за несоответствие построенного объекта установленным технико-экологическим требованиям, а также бонусы в виде льготной системы налогообложения, льготы на оплату энергетических ресурсов до момента окупаемости установленных энергосберегающих технологий, предоставление субсидий и дотаций, а также упрощение процедуры оформления земельного участка под строительство объекта (при соответствии проекта установленным требованиям).

Целью управления является предотвращение распада системы строительного комплекса, общества и экосистем путем инновационного развития, основанного на эколого-ориентированном подходе при реализации строительных проектов.

Механизм управления представлен в виде схемы на рис. 2.

Согласно разработанному механизму, управляющая система, представленная государственными организациями по контролю и надзору в сфере строительства, устанавливает технико-экологические нормативы для исполнителей строительного процесса (строительных организаций). Для наиболее эффективного исполнения установленных нормативов должна быть предусмотрена система наказаний и поощрений исполнителей. Управляемая система (строительные организации) в процессе своей деятельности оказывает воздействие на экосистему. Одновременно с этим управляю-



Рис. 2. Механизм эко-ориентированного управления региональным строительным комплексом

щая система должна проводить оценку влияния планируемых и реализуемых строительных проектов на окружающую среду и, в зависимости от состояния и изменений экосистемы, корректировать управленческие воздействия на строительные организации. Иными словами, предполагается жесткий контроль за процессами строительного производства со стороны уполномоченных органов с оценкой влияния происходящих процессов на окружающую среду и при необходимости осуществление корректировки строительных проектов.

#### Оценка экологического влияния реализации строительных проектов

Для оценки влияния реализации проекта на окружающую среду может быть применима Методика оценки совокупных затрат жизненного цикла здания [10], разработанная Национальным объединением проектировщиков в 2014 г., с исправлением некоторых выявленных нами недочетов.

Согласно данной методике здания, построенные с применением «зеленых» технологий, оказывают благоприятный эффект на состояние экосистемы в виде экономии ресурсов на обслуживание здания. Экономические расчеты, проведенные для сравнения совокупных затрат жизненного цикла обычного и «зеленого» здания в г. Оренбурге (проект «Экодолье», на сегодня это пока один из немногих реализованных проектов по строительству «зеленых» зданий) показывают, что экоздание требует на 35% больше затрат на строительство здания, однако в процессе эксплуатации достигается экономия средств в размере 60%, и за расчетный период 30 лет эксплуатации достигается окупаемость первоначальных затрат в 2,5 раза. Основные этапы расчетов по данной методике представлены в таблице [10].

Среди недостатков данной методики мы выделяем следующие:

1. Различные нематериальные факторы, которые трудно оценить традиционными способами (вид из окна, дизайн и другие), авторы методики [10] предлагают учитывать путем перевода всех негативных и позитивных факторов в количество выделенного в атмосферу углекислого газа. Кроме того, при помощи количества выделенного углекислого газа предлагается измерять любое негативное воздействие на окружающую среду.

На наш взгляд, данное допущение является нерациональным, поскольку количество газа, выделенного в атмосферу, измеримо лишь в крупном масштабе. Конечным результатом вредного воздействия атмосферного воздуха и других трудно измеримых факторов является состояние здоровья человека (как физическое, так и психоэмоциональное). В свою очередь, здоровье человека может влиять на его работоспособность, здоровье

последующих поколений. Поэтому важно учитывать именно состояние здоровья человека во всевозможных его проявлениях.

Основываясь на структуру когнитивной модели, представленной ранее, мы предлагаем учитывать влияние на здоровье через динамику таких показателей как заболеваемость населения и работоспособность населения.

2. Использование поправочных коэффициентов. Структура расчета предполагает учитывать «коэффициент зелени», связанный с соответствием проекта стандартам «Зеленого строительства». В нашей стране развитие системы стандартизации «зеленых» зданий слабо развито, созданная в нашей стране система «Зеленые стандарты» постоянно модернизируется, что затрудняет проведение расчетов, соответствующих актуальным стандартам.

Альтернативой использования в расчетах поправочных коэффициентов, на наш взгляд, является именно расчет экономического эффекта от введения системы «наказаний и поощрений».

#### Заключение

Таким образом, на основе эколого-ориентированного подхода к анализу функционирования системы строительного комплекса была разработана специальная когнитивная модель взаимодействия участников строительного комплекса с структурами, обществом и экосистемой. Разработанная модель позволила придать экологическим параметрам качества конечной строительной продукции и уровням соответствия им статус ключевых показателей развития рассматриваемой системы. Именно на регулирование качественной составляющей строительных объектов сегодня должны быть направлены управленческие воздействия со стороны региональных властей.

Разработанный механизм управленческого воздействия на развитие регионального строительного комплекса позволяет, при помощи соответствующего контроля со стороны властей за исполнением установленных технико-экологических требований к строительству, стимулировать осуществление эколого-ориентированных проектов.

#### Литература

1. Асаул, А.Н. Модернизация экономики на основе технологических инноваций / А.Н. Асаул и др. – СПб.: АНО ИПЭВ, 2008. – 606 с.
2. Бенуж, А.А. Эколого-экономическая модель жизненного цикла здания на основе концепции «зеленого» строительства: автореф. дис. ... канд. техн. наук / А.А. Бенуж. – М.: 2013. – 25 с.
3. Васильев, С. Строительство в зеленых тонах / С. Васильев // Строительство. – 2015. – № 12 (67). – С. 46–49.

## Управление социально-экономическими системами

Элементы затрат по Методике совокупных затрат жизненного цикла здания

Затраты		1 год	2 год	...	5 год	...	10 год	Сумма за период
Единовременные (Зед)	Закупка (земля, сети, проектирование, строительство, ввод в эксплуатацию)	X						
	Утилизация						X	X
	Коэффициент энергоэффективности (Ек)	X					X	
Периодические (Зпер)	Коммунальные ресурсы (платежи)	X	X	X	X	X	X	X
	Расходные материалы	X	X	X	X	X	X	X
	Содержание и обслуживание	X	X	X	X	X	X	X
	Ремонт периодический		X		X		X	X
	Ремонт капитальный				X		X	X
	Коэффициент «зелености» (Gk)	X	X	X	X	X	X	X
Сумма единовременных и периодических затрат		X	X	X	X	X	X	X
Поправочный коэффициент (К)		X	X	X	X	X	X	X
Фактор дисконтирования (R)		1	0,9	...	0,6	...	0,4	6,5
<b>Сумма затрат жизненного цикла (СЖЦЗ)</b>		<b>X</b>						
Количество лет прогноза								X
<b>Среднегодовая совокупная стоимость жизненного цикла жилого здания (руб. в год) за весь объект</b>								<b>X</b>
Площадь здания (общая, жилая или полезная)								X
<b>Совокупная стоимость жизненного цикла жилого здания на единицу площади (СЖЦЗ), руб./кв.м./год</b>								<b>X</b>

4. Викторова, М.В. Методика расчета экологической целесообразности строительства энергоэффективных домов / М.В. Викторова // Недвижимость-2013. – <http://exporealty.ru/>.

5. Гумба, Х.М. Теоретические основы инновационного развития предприятий строительной отрасли: монография / Х.М. Гумба. – М.: МГСУ, 2012. – 200 с.

6. Книгина, Д. Экология сегодня – экономия завтра / Д. Книгина // Инженерные сооружения. – 2014. – № 8. – С. 38–41.

7. Концепция совершенствования системы технического нормирования и регулирования в строительной отрасли / НОПРИЗ. – М., 2016. – 17 с.

8. Крыгина, А.М. Методология управления инновационным развитием малоэтажной жилищной недвижимости в условиях ресурсосбережения и

экологичности строительства: автореф. дис. ... д-ра экон. наук / А.М. Крыгина. – М., 2014. – 42 с.

9. Литвинова, А. Принципы зеленого строительства / А. Литвинова // Nature Time. – <http://nature-time.ru/2013/10/printsipyi-zelenogo-stroitelstva/>.

10. Методика расчета жизненного цикла жилого здания с учетом стоимости совокупных затрат / Национальное объединение проектировщиков. – М., 2014. – 72 с.

11. Опарина, Л.А. Основы ресурсо- и энергосбережения в строительстве: учебное пособие / Л.А. Опарина. – Иваново: ПресСто, 2014. – 256 с.

12. Рыжанушкина, Ю.А. Математическое моделирование процесса внедрения эколого ориентированного инновационного строительства с использованием теории графов / Ю.А. Рыжанушкина.

кина, К.Э. Габрин // Научный институт глобальной и региональной экономики (НИГРЭ). Ежемесячный научный журнал. – Новосибирск. – 2015. – № 4 (11). – С. 24–26.

13. Словарь чрезвычайных ситуаций / МЧС России. – <http://www.mchs.gov.ru/dop/terms/item/87073/>.

14. Султанова, И.П. Анализ методов планирования, управления и разработки организационно-технологических решений в проектах капитального строительства / И.П. Султанова // Вестник МГСУ. Экономика, управление и организация строительства. – 2015. – № 7. – С. 127–136.

15. Сухина, Е.А. Основные положения и сравнение международных экологических стан-

дартов в строительной сфере / Е.А. Сухина // Вестник Саратовского гос. техн. ун-та. – 2013. – № 1 (73). – С. 209–215.

16. Kats, G.H. Green building costs and financial benefits. – <http://staging.community-wealth.org>.

17. Knox, N. What is green building? / N. Knox // USGBC. – <http://www.usgbc.org/articles/what-green-building-0>.

18. Ryzhanushkina, Ju.A. Regional investment and construction complex modelling by means of the systems analysis method / Ju.A. Ryzhanushkina, A.A. Vasilchenko, K.E. Gabrin // European Journal of Economics and Management Sciences Scientific journal. – Austria, Vienna, 2015. – № 2. – P. 100–103. DOI: 10.20534/EJEMS-15-2-100-103

**Рыжанушкина Юлия Александровна**, старший преподаватель кафедры таможенного дела высшей школы экономики и управления, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), [cher\\_ju@mail.ru](mailto:cher_ju@mail.ru).

**Габрин Константин Эдуардович**, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и управления на предприятиях строительства и землеустройства высшей школы экономики и управления, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), [konsg@mail.ru](mailto:konsg@mail.ru).

Поступила в редакцию 25 декабря 2017 г.

DOI: 10.14529/em180116

## ENVIRONMENTALLY ORIENTED APPROACH TO MANAGEMENT OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF REGIONAL CONSTRUCTION COMPLEX

**Yu.A. Ryzhanushkina, K.E. Gabrin**

*South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation*

Continued global environmental degradation requires the construction process to use only those innovations that can improve the quality of life while preserving nature. The purpose of this article is to develop a mechanism for managing a construction complex which ensures comfortable and environmentally safe existence of people in parity with nature.

The article analyzes the existing approaches to the functioning of a construction complex system. It is revealed that most approaches offer such a selection of key system elements (separate participants of the construction process) at which the main purpose of the system's functioning is to obtain economic profit. We believe that consideration of the functioning of the construction complex's system in isolation from the adjacent systems of society, the state and nature is incorrect.

Environmentally oriented approach to the analysis of functioning of the building complex system is used in the article. As a result, a cognitive model of its interaction with the society, state and ecosystem is developed. The developed model made it possible to identify that the key indicator of the considered system's development is quality, as a set of environmentally oriented requirements and the level of compliance with them. It is on the regulation of the environmental component of the quality of construction objects that management actions should be targeted at today. An important scientific result obtained during analysis of the developed model is the establishment of an ecological imperative, as a necessary condition for sustainable development of a regional construction complex in modern conditions.

The article presents a brief characteristic of green building – the direction of construction industry development with taking into account the opportunities and requirements of the environment, which became widespread throughout the world. Substantial restrictions that hinder the development of this direction in Russia are determined.

Based on the research, a mechanism for environmentally oriented construction management is developed. Recommendations for assessing the degree of environmental impact in the process of construction projects implementation are given. The developed measures of administrative influence on the regional construction complex will allow increasing sustainability of its development and stimulating the implementation of environmentally oriented projects through mechanisms of appropriate control conducted by the authorities on fulfillment of the established engineering and environmental requirements for construction.

**Keywords:** regional construction complex, green building, management, ecosystem, construction innovations, innovative development, systems approach, environmentally oriented approach, energy efficiency, quality, management mechanism.

### References

1. Asaul A.N. *Modernizatsiya ekonomiki na osnove tekhnologicheskikh innovatsii* [Modernization of the Economy on the Basis of Technological Innovations]. Saint-Petersburg, ANO IPEV, 2008. 606 p.
2. Benuzh A.A. *Ekologo-ekonomicheskaya model' zhiznennogo tsikla zdaniya na osnove kontseptsii «zelenogo» stroitelstva*. Avtoref. dis. kand. tehn. nauk [Ecological and Economic Model of the Life Cycle of a Building on the Basis of the Concept of Green Building. Abstract of diss. kand. (Technique)]. Moscow, 2013, 25 p.
3. Vasil'ev S. [Building in Shades of Green]. *Stroitel'stvo*, 2015. no. 12(67), pp. 46–49. (in Russ.)
4. Viktorova M.V. [Methodology for Calculating the Economic Feasibility of Building Energy-Efficient Houses]. *Nedvizhimost'*, 2013. Available at: <http://exporealty.ru/> (accessed 04.11.2017). (in Russ.)
5. Gumba H.M. *Teoreticheskie osnovy innovatsionnogo razvitiya predpriyatii stroitel'noy otrasli* [Theoretical Bases of Innovative Development of Enterprises in the Construction Industry]. Moscow, 2012. 200 p.
6. Knigina D. [Ecology Today – Saving Tomorrow]. *Inzhenernye sooruzheniya*, 2014, no. 8, pp. 38–41. (in Russ.)
7. *Kontseptsiya sovershenstvovaniya sistemy tekhnicheskogo normirovaniya i regulirovaniya v stroitel'noy otrasli* [The Concept of Perfection of Technical Standardization and Regulation in the Construction Industry]. Moscow, 2016. 17 p.
8. Krygina A.M. *Metodologiya upravleniya innovatsionnym razvitiem maloetazhnoy zhilishchnoy nedvizhimosti v usloviyakh resursoberezheniya i ekologichnosti stroitel'stva*. Avtoref. doct. diss. [Methodology of Management of Innovative Development of Low-Rise Housing in the Conditions of Resource-Saving and Ecological Compatibility of Construction. Abstract of doct. diss.]. Moscow, 2014, 42 p.
9. Litvinova A. [Principles of Green Building]. *Nature Time*, available at: <http://nature-time.ru/2013/10/printsiyi-zelenogo-stroitelstva/> (accessed 04.11.2017).
10. *Metodika rascheta zhiznennogo tsikla zhilogo zdaniya s uchetom stoimosti sovopnykh zatrat* [The Procedure for Calculating the Life Cycle of a Residential Building, Talking into Account the Cost of Total Costs]. Moscow, 2014. 72 p.
11. Oparina L.A. *Osnovy resurso- i energosberezheniya v stroitel'stve* [Fundamentals of Resource and Energy Conservation in Construction]. Ivanovo, 2014. 256 p.
12. Ryzhanushkina Yu.A. [Mathematic Modeling of Implementation Environmentally Oriented Innovative Building Process by Means of the Theory of Graphs]. *NIGRE*, Novosibirsk, 2015, no. 4(11), pp. 24–26. (in Russ.)
13. [Emergency Dictionary]. *MChS Rossii*, available at: <http://www.mchs.gov.ru/dop/terms/item/87073/> (accessed 04.11.2017).
14. Sultanova I.P. [Analysis of Methods of Planning, Management and Development of Organizational and Technological Solutions in Capital Construction Projects]. *Bulletin of MGSU. Economics, Management and Organization of Construction*, 2015, no. 7, pp. 127–136. (in Russ.)
15. Sukhinina E.A. [Basic Provisions and Comparison of International Environmental Standards in the Construction Sector]. *Bulletin of the Saratov State Technical University*. 2013. no. 1(73). pp. 209–215. (in Russ.)
16. Kats G.H. Green Building Costs and Financial Benefits. *Community-Wealth*. Available at: <http://staging.community-wealth.org> (accessed 04.11.2017).
17. Knox N. What is Green Building?. *USGBC*. Available at: <http://www.usgbc.org/articles/what-green-building-0> (accessed 04.11.2017).
18. Ryzhanushkina Yu.A. Regional Investment and Construction Complex Modelling by means of the Systems Analysis Method. *European Journal of Economics and Management Sciences*, 2015, № 2, pp. 100–103. DOI: 10.20534/EJEMS-15-2-100-103

**Yulia A. Ryzhanushkina**, Senior Lecturer of the Department of Customs Affairs, School of Economics and Management, South Ural State University (Chelyabinsk), cher\_ju@mail.ru.

**Konstantin E. Gabrin**, Doctor of Sciences (Economics), Professor of the Department of Economics and Management at the Construction and Land Management Enterprises of the School of Economics and Management, South Ural State University (Chelyabinsk), konsg@mail.ru.

*Received December 25, 2017*

---

**ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ**

Рыжанушкина, Ю.А. Эколого-ориентированный подход к управлению инновационным развитием регионального строительного комплекса / Ю.А. Рыжанушкина, К.Э. Габрин // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2018. – Т. 12, № 1. – С. 133–141. DOI: 10.14529/em180116

**FOR CITATION**

Ryzhanushkina Yu.A., Gabrin K.E. Environmentally Oriented Approach to Management of Innovative Development of Regional Construction Complex. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2018, vol. 12, no. 1, pp. 133–141. (in Russ.). DOI: 10.14529/em180116

---