

результаты лабораторий являются приемлемыми. Качество результатов данных лабораторий по фототурбидиметрическому методу химического анализа являются удовлетворительными и не требуют корректирующих мероприятий.

4. Приведенные расчеты по статистической обработке результатов участников межлабораторных сличительных испытаний могут быть использованы для организаторов межлабораторных испытаний, а также для аккредитованных лабораторий, которые проводят проверку квалификации.

#### Список литературы

1. Дручинин А.П., Евлашкин А.А., Богатырев А. А.О применении межлабораторных сравнительных (сличительных) испытаний. Журнал Компетентность, № 7, 2019, с. 40–43.
2. Матвеева А., Ежак Б., Войда Б. Международная оценка компетентности лабораторий. Журнал контроль качества продукции, № 6, 2019, с. 26–30.
3. Цифровая платформа «Программы проверки квалификации лабораторий» Национальной системы аккредитации. Журнал Контроль качества продукции, № 1, 2020, с. 12–15.
4. Бессонов Ю.С. Межлабораторные сличения в калибровочных лабораториях состояние и перспективы. Журнал Законодательная и прикладная метрология, № 3, 2017, с. 14–17.
5. Шепелева В.И. Аккредитация производителей СО и провайдеров МСИ. Требования APLAC и ILAC Журнал Контроль качества продукции, № 6, 2017, с. 37–39.
6. Максудян Л.П., Разикова Н.В. Методология выбора методик испытаний и измерений – инструмент обеспечения безопасности и качества продукции. Журнал Контроль качества продукции, № 8, 2018, с. 5–12.
7. Кривов А.С., Смирнова Е.А. Межлабораторные сличения как способ контроля качества метрологических работ. Журнал Приборы, № 2, 2019, с. 8–13.
8. Моисеев А.А. Статистический анализ компетентности при межлабораторных испытаниях. Журнал Моделирование, оптимизация и информационные технологии, № 1, 2017, с. 6.
9. Гергель Н.И., Селезнева И.А., Воронкова Е.Е. Внешняя оценка качества, Книга Контроль качества лабораторных исследований, 2011, с. 38–46.
10. Кривова А., Смирнова Е., Бондин К., Николаев П. Необходимость межлабораторных сличений в современной метрологии. Журнал Электроника, наука, технология, бизнес, № 2, 2019, с. 58–65.
11. Васильев Ю.Э. Автоматизация и управление результатами межлабораторных сравнительных испытаний прочности цементобетона. Журнал Качество, инновации, образование, № 10, 2011, с. 65–72.
12. Быкова М.С., Глинкин Д.М., Устюгов П.И., Попова Т.А., Лучина Е.Н., Недошоп Е.Ю. Обеспечение контроля качества цемента на предприятиях SLK CEMENT. Журнал Цемент и его применение, № 6, 2020, с. 48–55.
13. Robust Statistics» Peter J. Huber.
14. Robust Statistics» Ricardo Maronna A., Matías Salibián-Barrera, R. Martin Douglas, Victor Yohai J.
15. Robust Estimation and Testing» Robert Staudte G., Simon Sheather J.
16. The New International System of Units (SI)» Ernst O. Göbel, Uwe Siegner
17. Vovk, G. E. P., & Anderson, S. L. (1955). Permutation theory in the derivation of robust criteria and the study of departures from assumptions. Journal of the Royal Statistical Society, 17, с. 1–34.
18. Н.А. Страхова, Б.Б. Утегенов, Б.Н. Тулепбергенов, Н.А. Белова, А.М. Кокорева, Л.П. Кортовенко Модифицированные композиционные материалы для строительства дорог / Инженерно-строительный журнал/Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань: ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2020, № 4 (34), с. 37–43.
19. А.Г. Зима Экологичность конструкционных строительных материалов / Инженерно-строительный журнал/Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань: ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2020, № 2 (32), с. 40–49.

© О. Г. Мухамеджанова, Л. Р. Сатлыкова

#### Ссылка для цитирования:

Мухамеджанова О. Г., Сатлыкова Л. Р. Статистический анализ при проведении межлабораторных сличительных испытаний // Инженерно-строительный вестник Прикаспия / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2022. № 2 (40). С. 94–98.

УДК 711.4:504

DOI 10.52684/2312-3702-2022-40-2-98-103

### ПОДХОДЫ К СБОРУ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ МОДЕЛИ ЗНАНИЙ ВИЗУАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИИ

*И. А. Дубов, Н. М. Рашевский, К. Д. Янин, П. Ю. Галянина*

**Дубов Игорь Александрович**, магистрант, Институт архитектуры и строительства Волгоградского государственного технического университета, г. Волгоград, Российская Федерация, тел.: +7(988)020-62-23; e-mail: dubov\_i\_architect@mail.ru;

**Рашевский Николай Михайлович**, кандидат технических наук, доцент кафедры цифровых технологий в урбанистике, архитектуре и строительстве, Институт архитектуры и строительства Волгоградского государственного технического университета, г. Волгоград, Российская Федерация, тел.: +7(903)478-27-58; e-mail: rashevsky.n@gmail.com;

**Янин Кирилл Дмитриевич**, кандидат философских наук, доцент кафедры философии, социологии и психологии, Институт архитектуры и строительства Волгоградского государственного университета, г. Волгоград, Российская Федерация, тел.: +7(988)964-01-20, e-mail: yshamana3ryki@mail.ru;

**Галянина Полина Юрьевна**, магистрант, Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград, Российская Федерация, тел.: +7(961)675-93-55; e-mail: galyaninap@gmail.com

В статье рассматриваются существующие подходы к оценке городской визуальной среды, их достоинства и недостатки. Выявлено, что большинство методов ориентировано либо только на физиологические, либо только на психологические факторы. Анализ методов оценки показал, что нет единых критериев, а также необходимость выявления эмоциональной реакции людей на реальную среду, полученную как со слов, так и с помощью фиксации физиологических параметров. Обоснована необходимость использования интегрального подхода к оценке визуальной городской среды. Предложены инструменты на основе современных информационных технологий, позволяющие структурировать элементы городской среды с помощью методов системного анализа, собирать и обрабатывать информацию об эстетических предпочтениях, а также получать реакции граждан на архитектурные элементы.

**Ключевые слова:** визуальная среда, видеоэкология, дизайн городской среды.

## APPROACHES TO COLLECTING INFORMATION TO FORM A KNOWLEDGE MODEL OF VISUAL ECOLOGY

*I. A. Dubov, N. M. Rashevskiy, K. D. Yanin, P. Yu. Galyanina*

**Dubov Igor Aleksanrovich**, Master's student, Institute Architecture and Civil Engineering Volgograd State Technical University, Volgograd, Russian Federation, phone: +7(988)020-62-23; e-mail: dubov\_i\_architect@mail.ru;

**Rashevskiy Nikolay Mikhaylovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor the Department of Digital Technologies for Urban Studies, Architecture and Civil Engineering, Institute of Architecture and Civil Engineering Volgograd State Technical University, Volgograd, Russian Federation, phone: +7(903)478-27-58; e-mail: rashevsky.n@gmail.com;

**Yanin Kirill Dmitrievich**, Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor of Department of philosophy, sociology and psychology, Institute of Architecture and Civil Engineering Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia Federation, phone: +7(988)964-01-20; e-mail: yshamana3ryki@mail.ru;

**Galyanina Polina Yuryevna**, Master's student, Volgograd State Technical University, Volgograd, Russian Federation, phone: +7(961)675-93-55; e-mail: galyaninap@gmail.com

The article explores the existing approaches to assessing the urban visual environment, their advantages and disadvantages. It was revealed that most of the methods are focused on either physiological or psychological factors. The analysis of assessment methods showed that there are no uniform criteria, as well as the need to identify people's emotional response to the real environment, obtained both from words and by fixing physiological parameters. The necessity of using an integral approach to assessing the visual urban environment has been substantiated. Instruments based on modern information technologies are proposed that allow structuring elements of the urban environment using system analysis methods, collecting and processing information about aesthetic preferences, and also receiving citizens' reactions to architectural elements.

**Keywords:** visual environment, videoecology, urban design.

### Введение

В России в последнее время уделяется большое внимание вопросам качества видеоэкологии города. Как пример, национальный проект «Жилье и городская среда» (утвержден президентом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам от 24.12.2018 г. № 16), одним из параметров которого является индекс качества городской среды, определяющийся множеством критериев и взаимосвязей. Одним из них является уровень внешнего оформления городского пространства или визуальная среда.

Множество авторов научных работ говорят о проблеме загрязнения визуального пространства города и рассматривают эту проблематику как экологическую. В научном сообществе обсуждаются различные методики оценки, но они преимущественно концентрируются только на одном параметре, например, «вредность» для органов зрения, негативное влияние на психику и т. д. В большинстве случаев эти выводы делаются на основе социологических экспериментов. Поскольку архитектура является совокупностью точных наук и творчества [1, 2], то мнения экспертов могут существенно различаться, что затрудняет формулирование единых объективных критериев для оценки видимой среды урбанизированной территории. Актуальным является систематизация существующих подходов к оценке

видимой среды города и выработка подходов к выявлению и объективизации критериев.

### Анализ подходов к оценке визуальной среды города

Существуют разные подходы к оценке визуальной среды и ее влияния на человека и его здоровье.

Часть научных исследований рассматривают влияние видимой среды на физическое здоровье человека. Большой вклад в разработку этого направления внес В. А. Филин, а также ряд других исследователей, использующих подобный подход. «Глаз работает в активном режиме, он сам ищет, за что бы "ухватиться" в городской среде, чтобы такое "поймать", на что "наброситься"» [3].

Суть данной методики сводится к фотофиксации «объектов» с определённых видовых точек с последующим разбиением изображения с помощью сетки и выявлением проблемных участков: агрессивных и гомогенных полей [4]. Именно такие участки видимой среды негативно сказываются на человеческом здоровье. «Это плохо для глаз», – пишет В. А. Филин. В городской застройке часто преобладают соотношения агрессивных и гомогенных полей, а это является неблагоприятной для человека средой [5].

К гомогенным полям относят белый экран; большая ровно окрашенная плоскость; плоскость фасада, не имеющая выраженного или с редким блеклым плотным узором, не имеющая

различимых глазом членений; монотонные фасады; заборы [6].

К агрессивным полям причисляют перенасыщенные информацией поверхности, когда из-за переизбытка элементов невозможно выделить главный элемент для фиксации взгляда [6].

При разработке моделей движения глаз, авторы А. С. Большаков, А. А. Фёдоров, Д. С. Ватолин, делают вывод: «Для построения карты внимания наибольший интерес представляют точки фиксации и прослеживающие движения, тогда как саккадические движения, наоборот, могут вносить дополнительную погрешность в показания за счет образования дополнительных фиксационных точек» [7].

Б. Г. Ананьев объясняет механизм формирования целостного образа как впечатление от стимульной среды через сигналы от рецепторов органов чувств различной модальности: зрительный, слуховой, кинестетический, тактильный, обонятельный [8].

Принцип теории экологической оптики Дж. Гибсона, объясняющий механизм формирования целостного образа: «не спрашивай, что внутри твоей головы, а спрашивай, внутри чего твоя голова». Утверждается непосредственная связь человека и среды, когда причиной действия могут быть не анализаторные системы, а резонанс с предметным миром [9].

В исследованиях Х. Вернер и С. Вапнер продемонстрировали связь между тономусом человека и стимулами среды [9].

Эксперименты Н. Миллера приводят к выводу, что оптимальный уровень информационной сложности среды обитания для живых организмов может варьироваться [9].

С точки зрения Уно Найссера, не существует чистого единичного процесса восприятия. Организм реагирует на средовые воздействия, с учетом индивидуального прошлого опыта субъекта [9].

С позиции онтопсихологического подхода Антонио Менегетти различные образы, вне зависимости от природы их происхождения, несут в себе скрытый смысл. Семантическое поле среды, способно оказывать воздействие на человека, находящегося в ней [9].

Не учитываются различные эпохи, то, что считалось «эстетически привлекательным» несколько столетий назад с учетом развития тенденций стилей в архитектуре может уже считаться «непривлекательным» в настоящее время. Например, в конце XIX в.: «Как правило, красно-коричневый кирпич контрастировал с белокаменными резными деталями» [10]. В наши дни в новом строительстве мы не встречаем такого, технологии и строительные материалы «шагнули» далеко вперед. Преобладают поверхности из стекла и бетона, появляются новые, немислимые прежде, пространственные формы зданий и оболочек.

«Смена стилей и средообразующих концепций XX в. Помимо достижений психофизиологической науки и эргономики, необходимо было

учесть также механизмы стилиобразования и эволюционные процессы, протекающие в области проектной культуры» [10].

Эстетическая привлекательность городов с позиции представителей одной группы стейкхолдеров (туристы, местные жители, девелоперы и т. д.) может отличаться. По мнению П. Смита, привлекательность лежит в основе построения города [9].

Например, отличаются предпочтения при выборе туристами города для путешествия и маршрутов, при его посещении, от восприятия жителями этой же местности.

Современные архитектурные и градостроительные объекты несут в себе «деструктивный характер» с точки зрения визуально-кинестетической экологии. Тогда как «домодернистская» среда может способствовать уменьшению стресса и концентрации внимания [11].

Привлекательность архитектурных объектов возможно косвенно определить по привязанным геоданным публикаций в сети интернет и социальным сетям, анализируя фотографии.

Необходимо интерпретировать какие эмоции переживает человек при взаимодействии со средой. В. Мейер подробно охарактеризовал различные значения таких переживаний (чувств): места; связи; идентификации; ориентации; истории; первого впечатления; удовлетворения; единения; порядка; естественной природы; уникального; масштаба; амбивалентности; возможности; тайны; покоя и участия [9].

Ряд авторов считает, что возможно добиться улучшения состояние визуальной среды с помощью увеличения озеленения. «Самый простой и подходящий способ достижения максимально комфортной среды – озеленение. Все большей популярностью пользуется вертикальное озеленение. В такой среде все механизмы зрения работают в естественном режиме» [12].

При разработке дендроплана, необходимо учитывать, климатические условия региона при выборе конкретных растений. Возможны радикальные изменения внешнего вида в зависимости от сезона: цвет листвы, или ее опадение, изменение формы кроны и размеров растения во времени.

В зависимости от взглядов экспертов, их личных предпочтений, социального статуса, может существенно отличаться оценка городской среды, что приводит к взаимной критике.

Выбор непосредственных видовых точек тоже является отдельной проблемой поскольку нужно учитывать: мнения различных стейкхолдеров, статичного – динамичного восприятия, особенности восприятия и отличия по скорости движения (пешеход, спортсмен на пробежке, пассажир в общественном транспорте, водитель управляющий транспортным средством, велосипедист и т. д.), изменения визуальных характеристик по времени суток, погодных явлений, расположения по высоте с учетом физиологических и

возрастных различий групп населения (дети, маломобильные группы населения, взрослые).

Проведенный анализ подходов к оценке городской визуальной среды показал, что нет единых критериев оценки.

Необходимо выяснить эмоциональную реакцию людей на реальную среду, полученную как со слов, так и с помощью фиксации физиологических параметров.

Существует множество теорий и подходов к изучению эмоциональной сферы человека, которые можно свести к общей идее того, что эмоции – это совокупность физиологических и когнитивных оценочных реакций на фиксируемые нервной системой стимулы. Таким образом, исследование в данной области сводится к предоставлению стимула (например, визуального) и фиксации физиологических реакций и субъективной оценки своего состояния человеком.

В качестве визуального стимула в исследованиях эмоциональных реакций часто используется Международная система аффективных изображений (IAPS) или Женевская база данных аффективных изображений (GAPD), которые являются апробированными наборами изображений. Эти базы изображений могут использоваться перед предъявлением экспериментальных стимулов с изображением визуальных фрагментов городской среды для сравнения и калибровки.

Для определения эмоционального состояния человека необходимо выделить ряд основных переменных. Так, в 1970-х гг. А. Мехрабиан и Дж. Рассел представили удовольствие, возбуждение и доминирование как три независимых измерения, описывающих эмоциональное состояние людей. Удовольствие можно интерпретировать как диапазон, варьирующийся от крайней боли или несчастья до крайнего счастья, и описывается такими прилагательными, как счастливый-несчастливый, довольный-раздраженный и удовлетворенный – неудовлетворенный. Иными словами, данное измерение отражает валентность эмоциональной реакции на стимул – приятно человеку видеть объект или нет. Возбуждение понимается как уровень активности человека, в том числе скорость его нервных реакций, уровень нервно-мышечного напряжения и отражается в простом противопоставлении бодрость-сонливость. Данные реакции можно зафиксировать с помощью сбора физиологических параметров человека. Параметр «доминирование» связан с ощущением контроля над своим эмоциональным состоянием и ситуацией в целом или склонностью к подчинению и позиции пассивного наблюдателя.

Современные информационные технологии позволяют автоматизировать получение реакций (оценок) человека на изображения с архитектурными объектами и элементами городской среды (eye tracking, компьютерное зрение и т. д.), а также выявлять предпочтения в информационном пространстве (социальные сети, фо-

румы и т. д.). Использование технологий обработки и анализа информации позволит определить зависимости и сформировать базу знаний о предметной области. На ее основе возможна выработка критериев и автоматизированная оценка визуальной среды города.

### Подходы к сбору информации об эстетических предпочтениях

Неотъемлемой частью жизни современного человека является активность в цифровом пространстве: социальные сети, сайты, Youtube, форумы, реклама и т. д. В этой среде пользователи проводят большую часть своего времени и оставляют информационный след в виде: лайков/дизлайков, продолжительности по времени просмотра публикаций, активности на странице, комментариев, репостов, рекомендаций, собственных публикаций, геоданные и др. Большой объем данных требует системного подхода к сбору и обработке. Упорядоченные данные могут быть использованы в работе урбанистами и социологами при проведении исследований. В зависимости от стоящей задачи, требуется выявление наиболее репрезентативных источников получения информации.

Весьма информативными являются методы сбора и анализа физиологических параметров – регистрация кожно-гальванических реакций, пульс, электрокардиограмма и «eye tracking», дающие важную информацию при оценке изображений зданий, сооружений и городских пространств. Разработан прототип программы комплексной оценки физиологических реакций человека (рис. 1) [13].

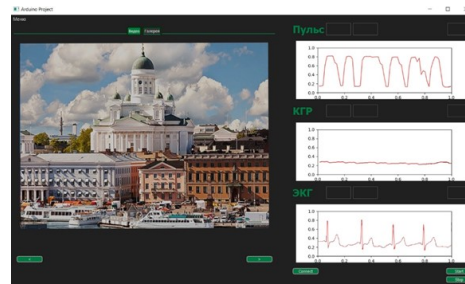


Рис. 1. Главное окно программы комплексной оценки физиологических реакций человека

Для анализа зависимостей помимо полученных тепловых карт необходимо определение какой архитектурный элемент находится в точке внимания (рис. 2).



Рис. 2. Окно программы, отображающее тепловую карту точек внимания



Для последующего выявления композиционных закономерностей требуется определение геометрической формы этих элементов. С помощью технологий компьютерного зрения возможно определение на фото/видео изображениях [14, 15]:

- различных элементов здания – окон, дверей, колонн, крыш, балконов, панелей и т. д. (рис. 3);
- элементов городской среды – зданий, сооружений, малых архитектурных форм, элементов озеленения, автомобилей и т. п.;
- простейших геометрических фигур, образующих композицию (рис. 4).



Рис. 3. Применение нейронной сети для определения архитектурных элементов

Предложенные подходы применения информационных технологий сбора и анализа статистических данных в области качества городской среды могут эффективным инструментом поддержки «классических» социологических методов.

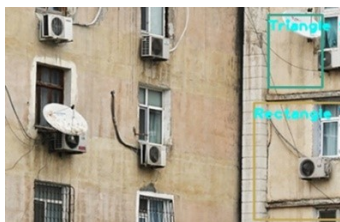


Рис. 4. Применение нейронной сети для определения геометрической формы элементов фасада

## Заключение

В статье приведен обзор существующих подходов к анализу городской визуальной среды. Выявлены их достоинства и недостатки. К основным недостаткам можно отнести субъективную «ручную» оценку визуальных образов. Авторами предлагаются подходы к автоматизированному сбору и анализу информации «пользователей городской среды» использующие современные цифровые технологии.

В дальнейших исследованиях на основании полученных данных будет:

- реализована архитектура базы знаний, содержащая закономерности о современных эстетических предпочтениях, композиционных приемах и колористических решениях;
- разработаны критерии по отдельным характеристикам городской визуальной среды, а также интегральные критерии для автоматизированной оценки отдельных изображений, полученных с различных видовых точек;
- подготовлена система поддержки принятия решений с выдачей рекомендаций по улучшению визуальной среды города при архитектурном проектировании и реконструкции существующих градостроительных объектов.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-11-20024, <https://rscf.ru/project/22-11-20024/>, и Волгоградской области. Авторы выражают благодарность коллегам по кафедре «Цифровые технологии в урбанистике, архитектуре и строительстве» ИАиС ВолгГТУ, принимавшим участие в разработке проекта.*

## Список литературы

1. Шенцова О. М. Фрактальная геометрия в организации городской архитектурной среды // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2021. № 4 (38). С. 11–17.
2. Гойкалов А. Н. Макарова Т. В., Семенихина А. Ю. Разработка метода оценки качества архитектурно-исторической среды // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2022. № 1 (39). С. 73–79.
3. Филин В. А. Видеоэкология : что для глаза хорошо, а что - плохо / В. А. Филин ; В. А. Филин. – Изд. 3-е. – Москва : Видео-экология, 2006. – ISBN 5-9900611-1-0.
4. Коровина В. В. Обоснование и разработка методики экологической оценки визуальной городской среды / В. В. Коровина, В. Ф. Сидоренко // Социология города. – 2020. – № 1. – С. 58–64.
5. Кузнецова Г. Н. Визуальная экология и кризис формообразования / Г. Н. Кузнецова // Архитектура и строительство России. – 2008. – № 8. – С. 18–24.
6. Кузнецова Г. Н. Проблемы структурного формообразования в визуальной экологии / Г. Н. Кузнецова // Архитектура и строительство России. – 2010. – № 4. – С. 12–25.
7. Большаков А. С. Вопросы построения базы записей движения глаз для анализа восприятия кинофильмов / А. С. Большаков, А. А. Федоров, Д. С. Ватолин // Мир техники кино. – 2013. – Т. 7. – № 2(28). – С. 10–16.
8. Ананьев Б. Г. О проблемах современного человекознания / АН СССР, Ин-т психологии. — М. : Наука, 1977. — 379 с.
9. Штейнбах Х. Э. Психология жизненного пространства / Х.Э. Штейнбах, В.И. Еленский. – СПб : Речь, 2004. – 239 с.
10. Бахарев В. В. Формирование комфортной визуальной среды "умного города": взгляд социолога, эколога и ландшафтного архитектора / В. В. Бахарев // Управление городом: теория и практика. – 2012. – № 1(4). – С. 75–88.
11. Янушкина Ю. В. Визуально-кинестетическая экология публичных пространств современного города / Ю. В. Янушкина // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 7: Философия. Социология и социальные технологии. – 2014. – № 3(23). – С. 71–77.
12. Иванов В. А. Обеспечение комфортной визуальной среды в городе / В. А. Иванов, Е. А. Колчин, Г. Н. Конякин // Научно-исследовательские публикации. – 2015. – № 2(22). – С. 101–105.
13. Разработка программы для фиксации эмоциональных реакций человека на городскую среду с предъявлением визуальных стимулов и выдачей статистических данных / А. В. Ясенецкий, И. А. Дубов, М. А. Смирнов, А. Д. Чикин // Развитие городского строительства и хозяйства в трудах молодых ученых : сборник статей научно-практической конференции, проведенной в рамках конкурса «Строим новый город», Волгоград, 19 мая 2021 года. – Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2021. – С. 84–86.

14. Карпенко А. П. Разработка и обучение нейросети для выявления агрессивных и гомогенных визуальных полей / А. П. Карпенко, П. А. Караулова // Конкурс научно-исследовательских работ студентов Волгоградского государственного технического университета : тезисы докладов, Волгоград, 26–30 апреля 2021 года. – Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2021. – С. 409-410.

15. Дубов И. А. Выявление агрессивных и гомогенных полей в видимой среде города с помощью компьютерного зрения / И. А. Дубов, П. А. Караулова, А. П. Карпенко // Развитие городского строительства и хозяйства в трудах молодых ученых : сборник статей научно-практической конференции, проведенной в рамках конкурса «Строим новый город», Волгоград, 19 мая 2021 года. – Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2021. – С. 81-83.

© И. А. Дубов, Н. М. Рашевский, К. Д. Янин, П. Ю. Галянина

**Ссылка для цитирования:**

Дубов И. А., Рашевский Н. М., Янин К. Д., Галянина П. Ю. Подходы к сбору информации для формирования модели знаний визуальной экологии // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2022. № 2 (40). С. 98–103.

УДК 339.1+332.7+519.86

DOI 10.52684/2312-3702-2022-39-1-103-108

**МОДЕЛЬ КОМПЛЕКСНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ  
КОММЕРЧЕСКОЙ НЕДВИЖИМОСТИ С УЧЕТОМ ЭКОНОМИЧЕСКИХ,  
ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ И СОЦИАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ РАЙОНА РАСПОЛОЖЕНИЯ**

*В. С. Спирина, Э. Д. Гусельникова*

**Спирина Варвара Сергеевна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Строительный инжиниринг и материаловедение», Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь, Российская Федерация, тел.: +7(912)490-48-45; e-mail: spirina@cems.pstu.ru;

**Гусельникова Элина Дмитриевна**, магистрант, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь, Российская Федерация, тел.: +7(919)452-59-25; e-mail: edguselnikova@gmail.com

В ходе описанного исследования, была разработана модель комплексного оценивания, охватывающая сразу несколько уровней, от которых зависит инвестиционная привлекательность коммерческого объекта. Было принято допущение, что инвестиционная привлекательность объекта, в частности торгов развлекательных центров, зависит от района расположения, населения этого района, инфраструктуры и внутренней и внешней среды самого торгового центра. В ходе проверки работоспособности модели было принято выбрать три объекта и для каждого получить комплексную оценку инвестиционной привлекательности. Полученные оценки помогли выявить наиболее и наименее привлекательные объекты для вложения инвестиций. Стоит отметить, что в ходе вычисления оценки инвестиционной привлекательности выбранных объектов не было получено высшей оценки (4 балла), что говорит о том, что максимизация прибыли от инвестиций возможна только при грамотной разработанной стратегии инвестирования.

**Ключевые слова:** модель комплексного оценивания; комплексная оценка; матричный механизм комплексного оценивания; деревья решений; торгово-развлекательные центры; ТРЦ; инвестиционная привлекательность; местоположение объекта недвижимости.

**MODEL OF COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE ATTRACTIVENESS  
OF COMMERCIAL REAL ESTATE, TAKING INTO ACCOUNT THE ECONOMIC,  
TERRITORIAL AND SOCIAL CHARACTERISTICS OF THE LOCATION AREA**

*V. S. Spirina, E. D. Guselnikova*

**Spirina Varvara Sergeevna**, Candidate of Economical Science, Associate Professor of Construction Engineering and Materials science Department, Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation, phone: +7(912)490-48-45; e-mail: spirina@cems.pstu.ru;

**Guselnikova Elina Dmitriyevna**, Master's student, Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation, phone: +7(919)452-59-25; e-mail: edguselnikova@gmail.com

A model of integrated assessment has been developed, covering several levels at once, on which the investment attractiveness of a commercial object depends. It is assumed that the investment attractiveness of an object, in particular shopping and entertainment centers, depends on the location area, the population of this area, the infrastructure and the internal and external environment of the shopping and entertainment center itself. During the verification of the model's operability, it was decided to select three objects and get a comprehensive assessment of investment attractiveness for each. The obtained estimates helped to identify the most and least attractive objects for investment. During the calculation of the assessment of the investment attractiveness of the selected objects, the highest score was not obtained. This may indicate that maximizing the return on investment is possible only with a well-developed investment strategy.

**Keywords:** integrated assessment model; integrated assessment; matrix mechanism of integrated assessment; decision trees; shopping and entertainment centers; shopping malls; investment attractiveness; location of the property.

**Введение**

В последнее время в ходе множества наблюдений было выявлено, что в торгово-развлекательных центрах (далее – ТРЦ) города Перми присутствует достаточно большое количество неиспользуемых свободных площадей. Причинами сложив-

шейся ситуации могут являться следующие факторы: слишком высокая арендная плата, слаборазвитая инфраструктура и не выгодное месторасположение ТРЦ, большие риски, вызванные сложной экономической ситуацией, недостаточность инвестиций, направленных на развитие ТРЦ и т. д. Ведение бизнеса в сфере торговли достаточно