

ISSN 2072-0297

# МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



16+

21 2023  
ЧАСТЬ II

# Молодой ученый

## Международный научный журнал

### № 21 (468) / 2023

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

*Главный редактор:* Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

*Редакционная коллегия:*

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)  
Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук  
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук  
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)  
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук  
Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук  
Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук  
Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)  
Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук  
Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)  
Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)  
Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук  
Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)  
Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук  
Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук  
Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук  
Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук  
Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук  
Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук  
Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения  
Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)  
Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)  
Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук  
Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук  
Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук  
Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук  
Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук  
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)  
Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук  
Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук  
Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук  
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук  
Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук  
Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук  
Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук  
Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)  
Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)  
Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук  
Рахмонов Азизхон Боситхонович, доктор педагогических наук (Узбекистан)  
Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук  
Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук  
Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук  
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)  
Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук  
Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук  
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры  
Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)  
Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук  
Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

*Международный редакционный совет:*

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)  
Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)  
Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)  
Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)  
Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)  
Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)  
Буриев Хасан Чутбаевич, доктор биологических наук, профессор (Узбекистан)  
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)  
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)  
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)  
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)  
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)  
Досманбетов Динар Бакбергенович, доктор философии (PhD), проректор по развитию и экономическим вопросам (Казахстан)  
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)  
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)  
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)  
Кадыров Кулуг-Бек Бекмуратович, доктор педагогических наук, и.о. профессора, декан (Узбекистан)  
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)  
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)  
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)  
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)  
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)  
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)  
Кыят Эмине Лейла, доктор экономических наук (Турция)  
Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)  
Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)  
Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)  
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)  
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)  
Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)  
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)  
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)  
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)  
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)  
Узаков Гулом Норбоевич, доктор технических наук, доцент (Узбекистан)  
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры (Россия)  
Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)  
Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)  
Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)  
Шуклина Зинаида Николаевна, доктор экономических наук (Россия)

---

---

На обложке изображен *Георг Симон Ом* (1787–1854), немецкий физик, открывший основной закон электрической цепи.

Родился Георг 16 марта 1787 года в городе Эрлангене (Бавария, Германия). Его мать, Элизабет Мария, происходила из семьи портного; она умерла, когда Георгу исполнилось девять лет. Отец мальчика — слесарь Иоганн Вольфганг был весьма развитым и образованным человеком, с детства занимался образованием сына и самостоятельно преподавал ему математику, физику и философию. Он отправил Георга учиться в гимназию, которую курировал университет. По окончании курса в 1805 году Георг Ом начал изучать математические науки в Эрлангенском университете. Уже после трех семестров в 1806 году, бросив университет, принял место учителя в монастыре Готштадт (Швейцария).

В 1809 году Ом покинул Швейцарию и, поселившись в Нейенбурге, всецело посвятил себя изучению математики. В 1811 году вернулся в Эрланген, в том же году сумел окончить университет, защитить диссертацию и получить ученую степень доктора философии. Более того, в университете ему тут же была предложена должность приват-доцента кафедры математики. В этом качестве он проработал до 1813 года, когда принял место преподавателя математики в Бамберге (работал там до 1817 года), откуда перешел на такую же должность в Кёльне. Во время пребывания в Кёльне Ом опубликовал свои знаменитые работы по теории гальванической цепи.

Целый ряд неприятностей заставил его в 1826 году покинуть должность (по личному указанию министра образования Ом был уволен с работы в школе за публикацию в газетах своих открытий в области физики). Следующие шесть лет, несмотря на весьма стесненные обстоятельства, Ом посвятил себя исключительно научным работам и лишь в 1833 году принял предложение занять должность профессора физики, а затем и ректора в политехнической школе в Нюрнберге.

Изучая связь электричества с магнетизмом, в 1826 году Ом открыл один из важнейших законов — количественный закон цепи электрического тока. Ученый воспользовался методом французского инженера и физика Ш. О. Кулона, но несколько изменил его. Над проволокой с током он поместил магнитную стрелку, подве-

шенную на нити. При закручивании она удерживала стрелку в равновесии, а углом кручения измерялась сила тока.

В этом эксперименте Ом установил, что:

- 1) сила тока постоянна в различных участках цепи;
- 2) сила тока убывает с увеличением длины провода и с уменьшением площади его поперечного сечения.

Физик также обнаружил ряд веществ, которые увеличивают сопротивление; в их числе серебро, свинец, медь, золото, цинк, олово, платина, палладий, железо.

Главный труд Ома — «Гальваническая цепь, разработанная математически» (1826 г.).

В 1827 году ученый ввел понятия «электродвижущая сила», «падение напряжения», «проводимость».

Помимо электричества Ом занимался акустикой, оптикой, кристаллооптикой. Он высказал мысль о сложном составе звука и экспериментально установил, что человеческое ухо воспринимает как простой тон лишь тот звук, который вызван простым синусоидальным колебанием. Остальные звуки воспринимаются как основной тон и добавочные обертоны. Открытие получило название акустического закона Ома. Этот закон не был принят современниками Ома, и его полную справедливость Гельмгольц доказал лишь через восемь лет после смерти автора.

В 1842 году Георг Ом стал членом Лондонского королевского общества. В 1849 году Ом, уже в то время весьма известный, был приглашен на должность профессора физики в Мюнхен и назначен там же консерватором физико-математических коллекций академии наук. Он оставался там до своей смерти, наступившей 6 июля 1854 года.

Георг Ом похоронен на Старом южном мюнхенском кладбище.

В 1970 году Международный астрономический союз присвоил имя Георга Ома кратеру на обратной стороне Луны.

В 1881 году на международном конгрессе электриков в Париже решено было назвать его именем теперь общепринятую единицу электрического сопротивления, а в 1892 году в Мюнхене воздвигли памятник Ому.

*Информацию собрала ответственный редактор  
Екатерина Осянина*

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ

### АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

- Агабаев Н., Акмурадов М. А.**  
Связь между архитектурой и экологией .....79
- Быкова Н. Д.**  
Термореновация зданий с целью уменьшения уровня теплопотерь .....81
- Быстрова Т. С.**  
Несущая способность и глубина анкеровки противосдвиговых упоров в узле соединения металлических колонн и железобетонных фундаментов .....83
- Веселовский И. Е.**  
3D-печать домов .....87
- Гантов Г. А.**  
Универсальный дизайн — ключевое условие формирования и функционирования транспортно-пересадочных узлов .....88
- Гниломедова Н. А.**  
Дизайн-код малых городов России: концепция, методы, цели .....90
- Исаенков К. А.**  
Эколого-эстетическая оценка селитебного ландшафта на примере Олимпийской деревни г. Москвы .....93
- Лаврова А. В.**  
Значение BIM-модели для российских служб эксплуатации здания .....96
- Мищанчук М. А.**  
Эстетика игрового искусства и игрового дизайна .....97
- Семенова Ю. В., Бакиев В. А.**  
Развитие железнодорожной инфраструктуры центрального транспортного узла в России ... 101
- Торуш Э. Б.**  
Перспективы строительства зданий из смеси цемента и опилок древесины: экологические и экономические аспекты ..... 103
- Уроков А. Х., Муминов К. О., Юлдашев А. Т., Ташев Д. В.**  
Исследование влияния транспортного потока на дорогах Ферганской долины на уровень опасности ..... 105
- Уроков А. Х., Соаталиев Р. Р., Ахраров А. М.**  
Анализ результатов ровности дорожного покрытия, полученных на различных устройствах ..... 109
- Уроков А. Х., Соаталиев Р. Р.**  
Исследование показателей ровности дорожного покрытия (IRI) на автомобильных дорогах общего пользования ..... 111
- Чанзан И. Ш., Фиалка А. В.**  
Повышение безопасности на пешеходных переходах ..... 115
- Чанзан И. Ш., Фиалка А. В.**  
Анализ опыта конструктивных решений на объектах улично-дорожной сети для маломобильных групп населения ..... 117

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Донеров Ю. А., Прокопчук Д. А., Гулый А. М.**  
Обзор поточного шифра A5/2 ..... 120
- Иргашев Н. Н., Жураев А. М., Ганиханов С. С.**  
Эффективность применение IoT на железнодорожном транспорте ..... 122
- Каплина С. Е., Пичуев Д. А.**  
Алгоритм искусственного интеллекта с SVM. Классификация с использованием дермоскопических изображений для диагностики меланомы ..... 125
- Копчиков Н. С.**  
Концепции управления ИТ-проектами ..... 127
- Панабек Б. А., Аман К. П.**  
Особенности разработки мобильных приложений для Android ..... 129

---

<b>Пономарева Л. М., Шорохов С. Г.</b> Построение оптимального инвестиционного портфеля с прогнозом доходностей активов методами машинного обучения.....	131
<b>Селин А. В., Новиков В. Д., Маскаленко Н. В.</b> Криптоанализ шифра A5/2 .....	135
<b>Соколов О. А., Храмцов А. В.</b> Автоматизированные системы самостоятельной сдачи багажа .....	138
<b>Соколов О. А., Храмцов А. В.</b> Биометрические системы в аэропорту.....	139
<b>Солопова В. А., Рахимова Н. Н., Фролов С. А.</b> Программы, используемые при расчетах промышленной безопасности на предприятиях .....	141
<b>Субботин И. В.</b> Повышение эффективности страховой компании и автоматизация возмещения расходов на основе методологии СЖМ.....	143

# АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

## Связь между архитектурой и экологией

Агабаев Нурмухаммет, старший преподаватель;  
Акмурадов Мухамметмурат Ашырмауродович, студент  
Туркменский государственный архитектурно-строительный институт (г. Ашхабад, Туркменистан)

*Экологические требования и естественные погодные условия учитываются при строительстве объектов различного назначения по всему миру. Благоустройство прилегающих территорий зданий, посадка различных садов и украшение их цветами стали неотъемлемой частью современного домостроения. Ведутся масштабные работы по созданию и расширению зеленых зон и комплексов.*

**Ключевые слова:** экология, архитектура, энергоэффективность, архитектурно-строительных, энергосберегающий.

Зеленые полосы формируются возле каждой строительной площадки. Бережное отношение к природе, сохранение красоты природы и окружающей среды для будущих поколений является глобальным приоритетом [1,2].

В наше время экология и связанные с ней экономические и социальные вопросы занимают важное место в политической жизни страны. С точки зрения экологии архитектурно-строительный сектор также считается одним из основных секторов внимания, поскольку архитектурный сектор считается неотъемлемой частью социальных проблем страны. Разумная градостроительная, дорожно-транспортная структура, сохранение природных ресурсов, а также достижение физического и психического здоровья, необходимого людям, которые будут жить и работать в этих местах, в первую очередь исходят из достижения положительных решений экологических проблем в архитектуре [2]. В целом создание здоровой, безопасной и эстетически приятной для человека среды происходит из взаимной гармонии архитектуры и экологии.

В конце 20 века и в начале 21 века появилось новое направление «экологической» или «зеленой технологии» архитектуры. Само слово экология происходит от греческого слова «ой-кос», что означает «дом». Не случайно экология и архитектура тесно связаны.

В конце прошлого века внезапные изменения состояния окружающей среды были одной из главных проблем в мире. Понятие «экология здания» — одна из глубоко изученных проблем, возникшая в 50-х годах прошлого века в связи с поиском более экономичных решений в строительстве. Добыча энерго-

ресурсов нетрадиционными методами является одной из наиболее широко изучаемых проблем на сегодняшний день [1]. Кроме того, нехватка ископаемых природных ресурсов во многих странах создает ряд проблем, требующих научного подхода к экономии топлива и широкого использования нетрадиционных источников энергии. За это время было реализовано и запущено несколько проектов, связанных с использованием солнечной энергии. Первые проекты были использованы в Манчестере в 1972 году в энергоэффективных зданиях. В то время в ряде стран начали появляться идеи, связанные с созданием взаимосвязанных экогородов. Другой пример: в Германии есть жилой комплекс биодомов «Солнечный парк», где широко используются солнечные батареи. Следует отметить, что в таких городах даже вода очищается за счет натуральных растений. Кроме того, количество городских городов на земле с каждым годом увеличивается, что приводит к появлению у ученых ряда идей и предложений, связанных с архитектурной экологией.

Можно привести несколько примеров экологических принципов, которые сегодня учитываются при реализации архитектурно-строительных проектов:

- использование экологически чистых строительных материалов;
- использование энергосберегающих технологий;
- широкое использование нетрадиционных источников энергии;
- использование экологически чистых методов переработки отходов;

— обеспечение комфортного и полезного тепла или прохлады прямо через волну с помощью лучистых поверхностей без нагревания воздуха;

— экономия энергии с помощью хороших и правильно утепленных стен;

— обеспечение вентиляции, обеспечивающей постоянный приток свежего воздуха, исключающего влияние ветра;

— повторное использование потерь малой мощности, возникающих в зданиях.

В строительстве общеэкологических проблем ориентация энергетики с точки зрения эксплуатации и строительства объектов выступает как одна из основных причин, определяющих будущее современной архитектуры и строительства. Концепция энергоэффективности в строительной отрасли ведет к исследованиям, связанным с вопросами энергетики и архитектурной экологии. При формировании подходящей среды используются две структуры: технически централизованная и экологическая. Техноцентрический (устойчивый) подход рассматривает здание как замкнутую систему, использующую инженерные решения или активные средства для улучшения изоляционных свойств стен здания и повышения энергоэффективности. При экологическом подходе проектирование энергоэффективных зданий тесно связано с окружающей средой [3].

На первый план выдвигаются задачи организации природного обмена внутри окружающей среды и энергоэффективности (с целью использования энергии природной среды). Эти задачи решаются ландшафтно-строительными, объемно-планировочными, конструктивными средствами. При реализации и реконструкции объектов градостроительства и строительства увеличение энергетических функций, финансовые и общеэкономические условия определяют место энергетической деятельности на планируемой территории.

Исходя из вышеизложенного, энергоэффективность можно рассматривать как уровень развития архитектуры и строительства. Помимо энергосбережения, развитие энергетики требует привлечения возобновляемых источников энергии. Выбор любого из этих путей имеет существенные различия. Энергоэффективные здания делятся на две группы: использующие природную энергию и не использующие ее. Снижение энергопотребления в энергоэффективных зданиях осуществляется за счет совершенствования конструкции строительных элементов и систем без использования энергии природной среды [3].

Из вышеизложенного вытекает и оптимизация архитектурных решений, приводящая к снижению энергетических потерь (повышение компактности конструкций, уменьшение площади остекления, снижение негативного воздействия окружающей среды — солнца, ветра и т.д.). В энергоэффективных зданиях естественные погодные условия используются в полной мере для дополнительного энергоснабжения. Это осуществляется за счет архитектурно-планировочных и ландшафтных, а также инженерно-технических и конструк-

тивных решений. Кроме того, с экологической точки зрения здания с повышенной энергоэффективностью имеют биопозитивный характер. В это понятие входит возможность сблизиться с окружающей средой, не нанося ей вреда, загрязнение, биосовместимость экстерьера и интерьера дома. Это включает в себя экономию природных ресурсов и отказ от использования невозобновляемых источников энергии. Биопозитивность устраняет экологическое и энергетическое неравенство. Но энергосбережение и энергоэффективность взаимосвязаны и представляют собой два равноправных решения этих проблем. В энергосбережении обеспечивается наиболее эффективное использование энергии, а в энергоэффективности, кроме того, более эффективно используются возобновляемые источники энергии.

Несмотря на все различия в средствах и способах, оба типа домов в разной степени решают общие энергетические проблемы. Единый комплексный подход, связывающий эти уровни, обеспечивает максимальную эффективность проектных решений. Выбор разных направлений может быть связан с видимым, экспериментальным характером, а значит, методы и средства по существу малы и близки к овладению.

Нельзя упускать из виду экономическую ситуацию, которая определяется развитием экономических структур и механизмов. Несмотря на различия в методах решения задач, связанных с энергоэффективностью зданий, при реализации строительных проектов выявляются следующие общие подходы:

— градостроительство, выбор и определение места строительства с учетом благоприятных и неблагоприятных условий природно-погодных и антропогенных условий, а также продуктивного ландшафта;

— объемно-планировочные решения. Объемные решения для более компактной группировки строительных конструкций, оптимизации структуры и ориентации, адаптации зданий к окружающей среде;

— конструктивные решения. Достижение геометрического выравнивания конструкции для эффективного управления внутренними и внешними потоками.

— инженерное обеспечение: технические и эксплуатационные направления системы инженерного обеспечения, за счет дополнительной переработки отходов, а также внедрения регулирования энергораспределения и автоматической проверки.

Конкретные тематические исследования и анализы для соответствующего объекта определяют выбор путей и средств повышения энергоэффективности. Это также влияет на общую эффективность объекта. Ведь для энергоснабжения всех типов зданий возрастающая потребность в ресурсах окружающей среды с точки зрения экологического баланса вызывает возрастающую потребность в научно-технических разработках в развитии их продуктивности [1].

Эти научно-технические разработки в настоящее время широко ведутся в нашей стране.

#### Литература:

1. M.Bekmuzaýewa. Döwrebap binagärligiň ekologiyasy. Türkmenistanyň Gurluşygy we binagärligi jemgyýetçilik-syýasy we ylmy žurnaly, № 4, 2021.



2. Григорян М. Н., Сайбель А. В. Архитектурная экология. Энергоэффективное строительство, cyberleninka.ru.
3. Т. В. Джалагания. Архитектура, окружающая среда и экология. Гуманитарный научный журнал № 2, 2014.

## Термореновация зданий с целью уменьшения уровня теплопотерь

Быкова Наталья Денисовна, студент магистратуры

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет

*В статье автор описывает факторы появления теплопотерь в зданиях, их виды, а также пытается определить необходимость и существующие способы термореновации.*

**Ключевые слова:** термореновация, теплопотери, энергоэффективность, энергоресурсы, энергосбережение, тепловой режим, эксплуатация.

Одной из наиболее актуальных тем для обсуждения в сфере строительства и реконструкции на данный момент является энергоэффективность зданий и сооружений. Необходимость в ее увеличении обуславливается изменениями в климате, ограниченностью природных ресурсов, экономической выгодой и многими другими факторами. Одной из областей, требующих внимания для повышения уровня энергоэффективности здания, является оптимизация использования топливно-энергетических ресурсов. Для уменьшения их потребления в существующих зданиях, подвергшихся износу, проводят термореновацию, вследствие которой снижаются и восстанавливаются до первоначального уровня теплопотери и исключаются факторы их появления.

### Теплопотери в зданиях и сооружениях

Тепловые потери в зданиях и сооружениях являются важной проблемой, которая приводит к неэффективному использованию энергии и повышенным затратам на отопление и охлаждение. Появление теплопотерь в зданиях зависит от различных факторов. Основные из них:

1. Теплоизоляция: Качество теплоизоляционных материалов, используемых для стен, крыши, полов и окон, играет важную роль в предотвращении теплопотерь. Если материалы изношены, тепло может проходить через них.
2. Окна и двери: Окна и двери являются уязвимыми точками для теплопотерь. Плохая герметизация оконных и дверных рам, неплотность стекол или отсутствие энергосберегающих покрытий могут приводить к утечкам тепла.
3. Мосты холода: Места, где нарушена целостность теплоизоляции, называются мостами холода. Это могут быть стыки стен, соединения окон и дверей, края перекрытий и другие точки, где тепло может проходить через слабые места в изоляции.
4. Вентиляция: Неправильная вентиляция может приводить к потерям тепла. Недостаточная вентиляция может вызвать конденсацию и скопление влаги. С другой стороны, избыточная вентиляция может приводить к притоку холодного воздуха и утечкам теплого воздуха.
5. Различные отверстия и щели: Наличие щелей, трещин и других отверстий в здании может способствовать развитию

теплопотерь. Это могут быть щели вокруг труб, проводов, вентиляционных отверстий, потолочных светильников и других элементов.

6. Разность температур: Большая разница внутренней и внешней температуры может приводить к увеличению теплопотерь. Чем больше разница, тем больше тепла будет передаваться изнутри наружу или наоборот.

7. Тепловое излучение: Отсутствие энергосберегающих покрытий или плохая теплоизоляция стекол может приводить к значительным тепловым потерям через окна.

8. Использование систем отопления и охлаждения: Неправильное использование или неэффективность систем отопления и охлаждения также может приводить к теплопотерям.

9. Недостаточная изоляция труб и каналов, неправильное распределение тепла или охлаждения, а также использование устаревших или неэффективных систем могут привести к значительным потерям энергии.

10. Тепловая инерция: Некоторые здания имеют высокую тепловую инерцию, что означает, что они медленно нагреваются или остывают. В таких зданиях больше времени требуется для поддержания комфортной температуры, что может приводить к большим энергопотерям.

11. Неправильная эксплуатация: Некорректное использование здания также может привести к теплопотерям. Например, открытые окна или двери во время работы систем отопления или охлаждения, неисправные терморегуляторы, длительное пребывание дверей и окон в открытом состоянии и другие недостатки в эксплуатации могут приводить к ненужным потерям тепла.

С течением времени существующие здания и сооружения подвергаются износу. В том числе это касается и используемых при строительстве теплоизоляционных материалов. Вследствие этого изменяется тепловой режим здания и увеличиваются его теплопотери [1]. Это может происходить по причине многих факторов, в том числе представленных на рисунке 1.

Для поиска наиболее эффективного способа устранения проблемы необходимо отталкиваться от вида теплопотерь. В зависимости от этого принятые меры по их устранению будут максимально действенными и наименее затратными [2]. Рассмотрим следующие виды тепловых потерь [3]:

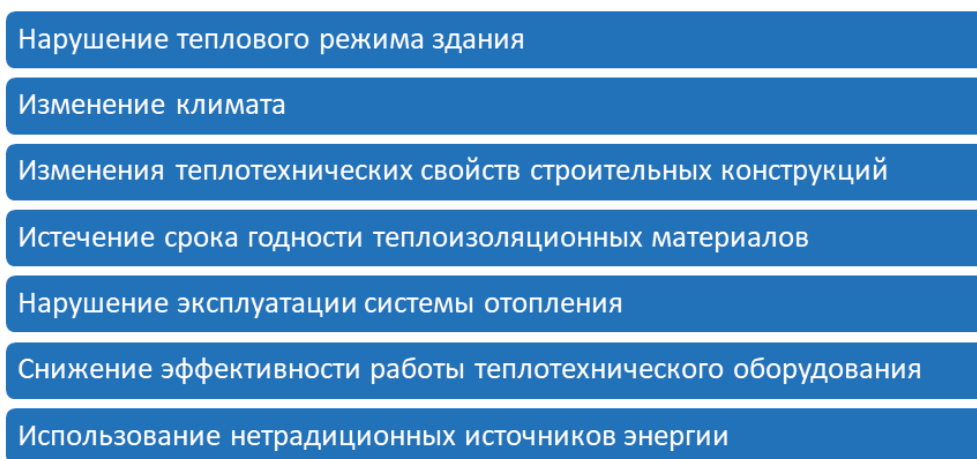


Рис. 1. Факторы повышения теплопотерь в здании

1. Проводимые потери (теплопроводность). Потери тепла через материалы здания. Тепло передается через стены, кровлю, полы, окна и другие элементы конструкции, если они недостаточно изолированы. Низкое качество теплоизоляции или отсутствие изоляции приводят к большим потерям.

2. Конвективные потери. Конвекция — это передача тепла через движение воздуха. Неправильная герметизация окон, дверей, щелей и прочих отверстий в здании приводит к притоку холодного воздуха и утечкам теплого воздуха. Такие потери могут быть значительными, особенно при работе систем отопления или охлаждения.

3. Радиационные потери: Радиационная теплопередача происходит путем излучения тепла от теплых объектов внутри помещения к холодным поверхностям. Неправильно изолированные окна, стены или крыша могут позволять теплу излучаться наружу или проникать внутрь здания, что приводит к тепловым потерям.

4. Инфильтрационные потери: потери, связанные с притоком холодного воздуха через неплотность в здании, такие как щели, трещины, незакрытые окна и двери. Инфильтрация может быть особенно значительной в ветреные дни или при низком качестве герметизации здания.

5. Потери через вентиляционные системы: Неконтролируемая вентиляция или недостаточное уплотнение вентиляционных систем могут приводить к потере тепла. Неправильная изоляция воздуховодов и неплотность соединений также способствуют теплопотерям через системы вентиляции.

### Термореновация и способы снижения теплопотерь

Под термореновацией понимается процесс проведения ремонтно-строительных работ с целью повышения до первоначального уровня теплоизоляционных свойств конструкций здания, подвергшихся износу с течением эксплуатации [4].

Многие существующие и эксплуатируемые на данный момент сооружения, построенные в XX веке, имеют достаточные и соответствующие нормам конструктивные характеристики. Несмотря на это, в большинстве из них уровень теплового комфорта существенно снижен за счет долгого процесса эксплуатации. Про-

ведение термореновации таких строений повысит их потенциал энергосбережения и увеличит энергоэффективность [5].

Снижение уровня теплопотерь при термореновации достигается рядом способов. Стоит учесть, что их комбинирование поможет достичь большего результата.

1. Улучшение изоляции. Один из наиболее эффективных способов снижения теплопотерь — это улучшение изоляции здания. Включает добавление дополнительного слоя утеплителя в стены, потолок и полы, а также замену окон и дверей на энергоэффективные варианты. Хорошая изоляция создает барьер, который предотвращает проникновение холодного воздуха и утечку тепла изнутри помещения.

2. Герметизация. Устранение щелей, трещин и неплотностей в здании помогает предотвратить инфильтрацию воздуха и снизить теплопотери. Установка уплотнителей на окнах и дверях, заполнение щелей в стенах и полах, герметизация вокруг труб и проводов — все это помогает создать герметичный барьер и снизить проникновение холодного воздуха.

3. Улучшение системы отопления и охлаждения. Обновление и совершенствование систем отопления и охлаждения также помогает снизить тепловые потери. Может включать замену устаревших систем на более эффективные модели, установку программных термостатов, регулирующих температуру в разных зонах здания, и использование системы теплового насоса для эффективного использования тепла из окружающей среды.

4. Управление вентиляцией. Правильное управление вентиляцией в здании помогает контролировать поток воздуха и минимизировать потери тепла. Использование вентиляционных систем с рекуперацией тепла позволяет перерабатывать отработанный воздух и использовать его тепло для предварительного нагрева или охлаждения воздуха, поступающего в здание.

5. Энергоэффективные окна и ограждения. Замена старых окон на энергоэффективные модели с двойным или тройным стеклом и теплоизоляционными рамами может значительно снизить теплопотери. Также важно уделить внимание теплоизоляции фасадов и крыши здания, использовать материалы с высокими теплоизоляционными свойствами.

6. Энергосберегающие привычки. Внедрение энергосберегающих привычек среди жильцов и сотрудников здания также

играет важную роль в снижении тепловых потерь. К ним относятся: выключение света и электроприборов при выходе из помещений, правильное использование системы отопления и охлаждения, а также регулярное проведение технического обслуживания оборудования.

Применение этих и других способов поможет значительно снизить теплопотери в здании. Это приведет к увеличению его энергоэффективности и повысит комфорт жильцов или сотрудников при эксплуатации, а также приведет к экономической выгоде. Важно также помнить, что каждое здание уникально, и решения по снижению теплопотерь должны быть адаптированы к его особенностям [6].

#### Литература:

1. Богословский В. Н. Тепловой режим здания. / В. Н. Богословский. // Стройиздат, 1979. 248 с.
2. Корниенко С. В. Повышение энергоэффективности зданий за счет снижения теплопотерь через краевые зоны ограждающих конструкций // Academia. // Архитектура и строительство. 2010. № 3. С. 348–351.
3. Малявина, Е. Г. Теплопотери здания. Справочное пособие / Е. Г. Малявина. // 2-е изд., испр. М.: АВОК-ПРЕСС, 2011. 144 с.
4. Ческис, В. Ю. Снижение тепловых потерь путем термореновации зданий / В. Ю. Ческис // Молодой ученый. — 2022. — № 50 (445). — С. 57–60.
5. Корниенко, С. В. Термореновация жилых зданий первых массовых серий/ С. В. Корниенко// Энергосбережение — 2018. — № 5 — С. 42–49.
6. Ахманов, И. И. Термореновация ограждающих конструкций зданий / И. И. Ахманов// Образование и наука в России и за рубежом — 2020. — № 12 — С. 192–196.

## Несущая способность и глубина анкеровки противосдвиговых упоров в узле соединения металлических колонн и железобетонных фундаментов

Быстрова Татьяна Сергеевна, студент магистратуры  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

*Одной из особенностей работы рамной конструкции является возникновение усилия сдвига в узле соединения металлической колонны и железобетонного фундамента. Усилие распора передается со стоек рамы на фундаменты при помощи анкерных болтов, противосдвиговых шпор и упоров. В настоящее время нормативной документацией не предусмотрена методика подбора противосдвиговых элементов. Существует ряд серий, учебных пособий и указаний, содержащих данные об этих элементах, их глубине анкеровки и несущей способности, но эти данные разнятся. Необходимо определить, в чем именно источники имеют разногласия и выявить причину этого.*

**Ключевые слова:** фундамент, усилие сдвига, противосдвиговые упоры, глубина анкеровки, методики подбора.

В рамной конструкции возникает усилие сдвига, действующее в плоскости рамы и передающееся со стойки рамы на фундамент. Следует отметить, что соотношение между данным усилием и относительной высотой однопролетной рамы следующее: при уменьшении высоты рамы величина сдвигающего усилия возрастает. Для восприятия таких горизонтальных нагрузок требуется значительное увеличение размеров фундамента, что не всегда технически возможно и целесообразно. Во избежание устройства массивных фундаментов между противоположными стойками рам устраивают специальные затяжки, воспринимающие горизонтальные усилия распора.

#### Заключение

Подводя итоги, можно сделать вывод о важности и необходимости термореновации в существующих зданиях, тепловой режим которых был нарушен в следствие износа при эксплуатации. Данный процесс уменьшает теплопотери, вызванные рядом факторов, а также в перспективе снижает количество потребляемой энергии, которая ранее была затрачена на компенсацию потерь и поддержание микроклимата здания в рамках нормы. Таким образом, термореновация напрямую увеличивает энергоэффективность, решая проблему оптимизации использования топливно-энергетических ресурсов.

Усилия распора передаются со стоек рамы на фундаменты или затяжки при помощи анкерных болтов, противосдвиговых шпор и упоров.

Рамные конструкции, в большинстве случаев, имеют шарнирное опирание, анкерные болты устанавливаются либо конструктивно, либо для передачи только сдвигающих нагрузок. Такие анкерные болты имеют небольшую несущую способность на сдвиг, определяемую прочностью болта (работающего на изгиб, срез и продольную силу от предварительного натяжения) и прочностью бетона в зоне контакта с изгибаемым болтом. Поэтому, для восприятия значительных сдвигающих

нагрузок вдоль рамы, а также в связевых блоках, обычно устанавливают противосдвиговые «шпоры» из швеллеров, труб, стержней и т.п. Несущая способность таких «шпор» на сдвиг определяется аналогично несущей способности анкерных болтов. [1]

Нагрузка, передающаяся со стойки рамы или колонны на анкера или «шпоры», определяется с учетом трения опорной базы по бетону фундамента

$$Q_{ef} = Q - \mu \cdot N \cdot \gamma_c, \quad (1)$$

Где  $Q$  — максимальное усилие распора в раме, определенное от вертикальных и горизонтальных нагрузок;  $N$  — вертикальное усилие, передающееся со стойки на фундамент;  $\mu$  — коэффициент трения стали по бетону:  $\mu = 0,3$ , — коэффициент условия работы,  $\gamma = 0,9$ . [1]

Противосдвиговые элементы не требуются, когда распор может быть воспринят только силами трения, т.е. при выполнении условия

$$Q \leq \mu \cdot N \cdot \gamma_c \quad (2)$$

Это условие обычно выполняется для однопролетных рам при отношении их высоты к пролету более 0,4. [1]

Если противосдвиговые элементы все же требуются, принять их можно по сериям, таблицам из пособий с указанными предельными сдвиговыми нагрузками, которые способен воспринять противосдвиговой элемент, или расчетам.

Для того, чтобы сравнить данные методики подбора и определения необходимых геометрических характеристик противосдвигового упора произведен подбор элемента для конкретных заданных условий.

Исходными данными будут являться: горизонтальная сила, действующая на противосдвиговой упор,  $N = 10000$  кг, бетон класса В12,5, сталь С235, расстояние от верхнего обреза фун-

дамента до точки приложения горизонтальной силы  $s = 10$  см в соответствии с рис. 1. В качестве противосдвигового элемента принято коробчатое сечение из двух швеллеров 22У с габаритными размерами 22х8,2см). Необходимо определить минимальную глубину заделки упора а.

Даная задача может иметь следующие решения:

1. Подбор противосдвигового элемента по серии 2.020–1.08 «Узлы каркасов производственных и общественных зданий» [4]

Серия предусматривает указания по глубине заделки швеллеров 12..30 профиля, толщину пластины для приварки швеллеров к опорной плите и необходимый катет сварного шва, но при этом в ней нет данных о воспринимающихся сдвиговых усилиях элементами и минимальном расстоянии от грани упора до грани фундамента.

Для коробчатого сечения из двух швеллеров 22У требуемая длина заделки:  $a = 1,1$  м.

2. Подбор противосдвигового элемента по серии 1.411.1–7.0–2 «Фундаменты под стальные колонны» [3]

По данной серии осуществляется подбор одиночного швеллера. При высоте незаглубленной части элемента 10 см, применении профиля швеллера № 22, минимальное значение глубины заделки  $a = 68$  см, предельная горизонтальная нагрузка 195000 кг. Также, серией предусмотрено минимальное расстояние от грани упора до грани фундамента равное 15 см.

3. Подбор противосдвигового элемента по таблице № 10 «Предельные расчетные нагрузки на закладные части фундамента» [2, с. 45]

При использовании коробчатого сечения из швеллеров 22У при высоте незаглубленной части 10 см, серия предусматривает глубину заделки 110 см и предельную горизонтальную нагрузку при этом равную 9600 кг.

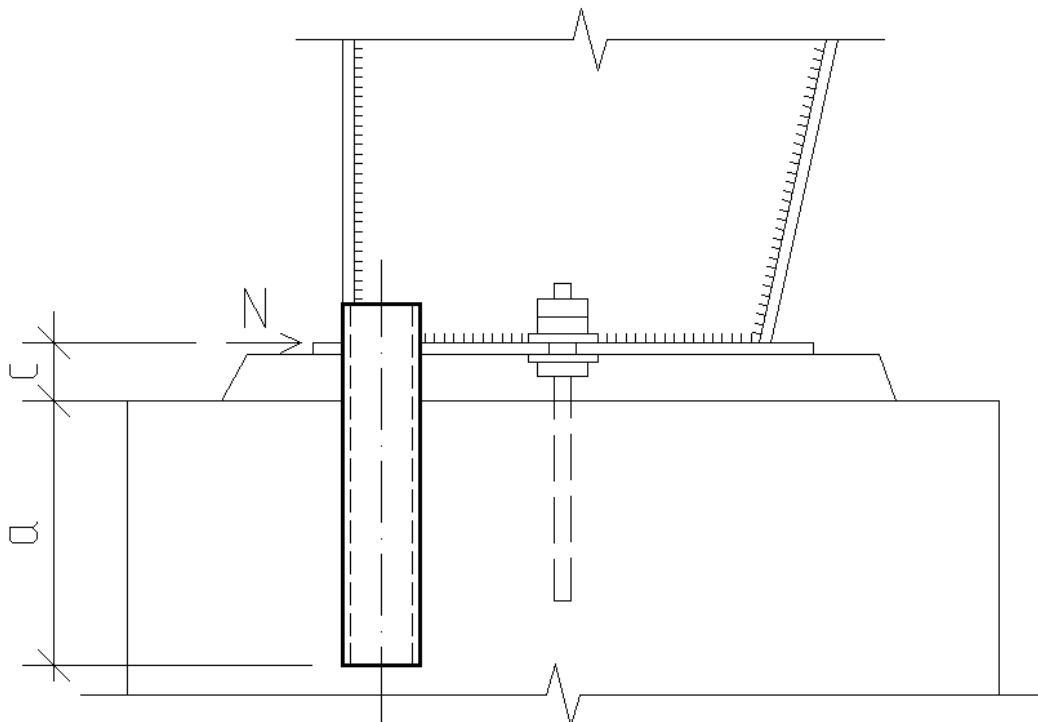


Рис. 1. Схема установки противосдвигового упора

4. Подбор противосдвигового элемента по таблице № 1 «Предельная сдвиговая нагрузка для анкерных болтов и противосдвиговых шпор» [1, с. 265]

Подбор производится для коробчатого сечения из швеллеров 22У при высоте незаглубленной части 10 см, при глубине заделки 110 см предельная сдвиговая нагрузка равна 96000 кг.

5. Расчет по «Указаниям технического отдела об определении величины заделки упоров, воспринимающих горизонтальные нагрузки» от 9 февраля 1982 г. [5]

При использовании коробчатого сечения из швеллеров 22У при высоте незаглубленной части 10 см по результатам расчета требуемая глубина заделки составила  $a = 110$  см. Минимальное расстояние от грани упора до края фундамента при этом 28.87 см.

Расчет предусматривает следующее условие: если расстояние от грани упора до грани фундамента не выдержива-

ется, то возможно использование анкерных стержней. Схема установки анкерных стержней показана на рис. 2.

Количество стержней не должно превышать 3–4 шт, расстояние между ними 50–100 мм.

При производстве расчетов для коробчатых сечений из швеллеров различных профилей получены данные о глубине заделки противосдвиговых элементов. Сравнительный анализ данных приведен в табл. 1.

В таблице 2 указаны значения для одиночных швеллеров, указанные в Серии 1.411.1–7.0–2 [3], и коробчатых сечениях из швеллеров, указанных в учебном пособии В.В. Катюшина «Здание с каркасом из стальных рам» [1]. И в том, и в другом источнике приняты бетон В12,5 и сталь С235. Данные приведены в табл. 2.

При сравнении данных из таблицы 2 выявлено следующее несоответствие: несущая способность одиночных элементов на-

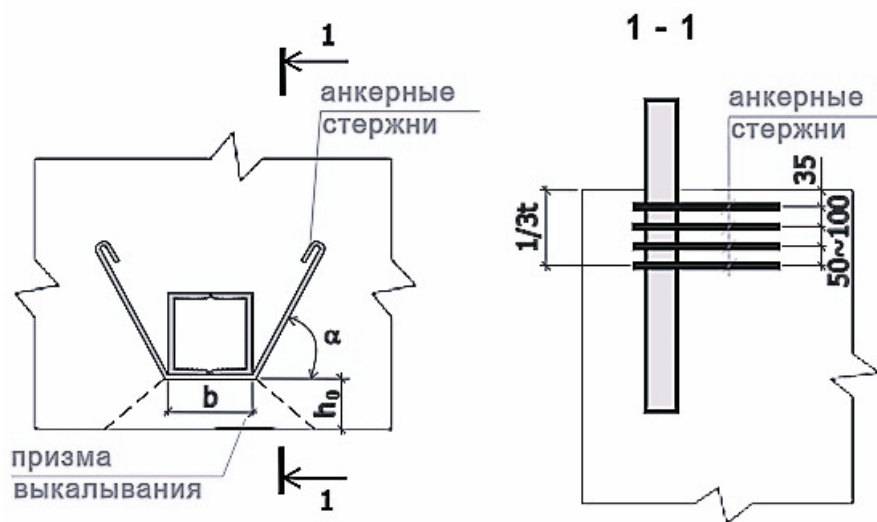


Рис. 2. Схема установки анкерных стержней

Таблица 1. Глубина заделки противосдвигового упора по требованиям серий и технических указаний.

Сечение	$H_3, \text{ м}$				$Q_{\text{max}}, \text{ т}$
	Серия 2.020–1.08	Троицкий «Промышленные этажерки»	Катюшин В. В. «Здание с каркасом из стальных рам»	Указания технического отдела (15 см от грани фундамента)	
□ 12	0,7	0,62	0,68	0,62	2,9
□ 14	0,75	0,68	0,76	0,85	3,9
□ 16	0,85	0,74	0,85	1,07	5,1
□ 18	0,95	0,81	0,93	1,30	6,4
□ 20	1,01	0,87	1,00	1,55	7,9
□ 22	1,1	0,93	1,10	1,80	9,6
□ 24	1,2	1,01	-	-	-
□ 27	1,3	1,08	-	-	-
□ 30	1,4	1,15	-	-	-

\*Таблица содержит данные о глубине заделки коробчатого сечения из швеллеров при высоте незаглубленной части 10 см.

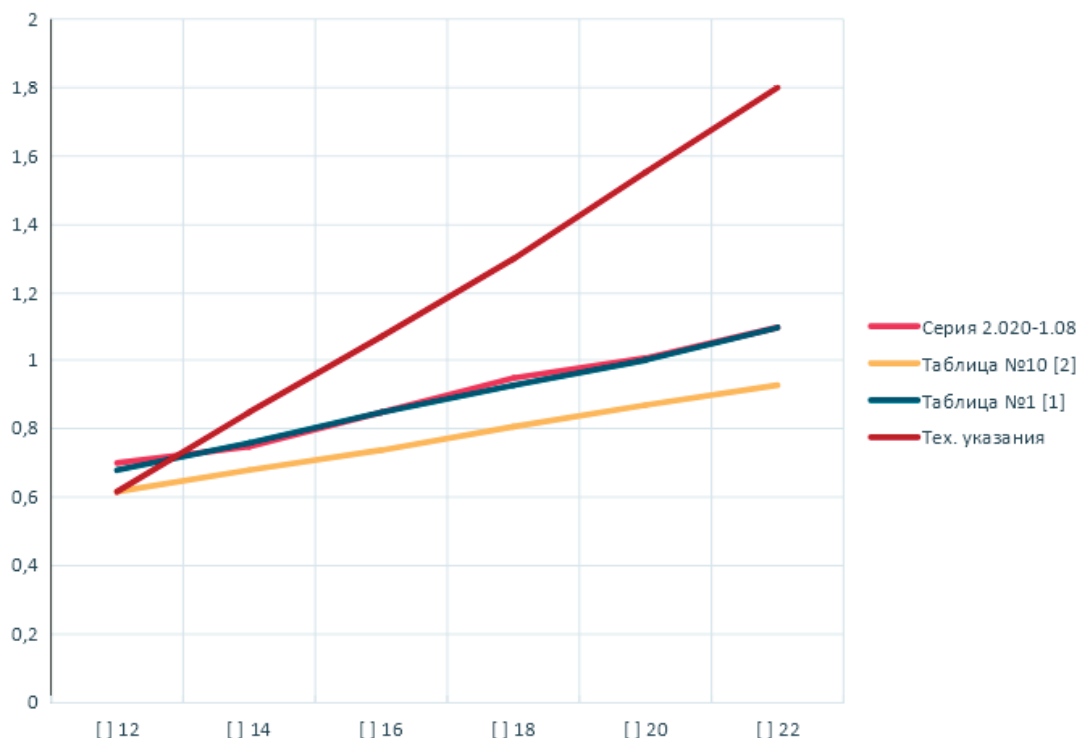


Рис. 4. Длины заделки противосдвиговых элементов

Таблица 2. Глубина заделки и несущая способность противосдвиговых элементов, принятые по серии и по расчету

Швеллер №	Сечение			
	Одиночное		Коробчатое	
	$H_z$ , м	$Q_{max}$ , т	$H_z$ , м	$Q_{max}$ , т
12	0,43	5,3	0,68	2,9
14	0,48	7,3	0,76	3,9
16	0,53	9,8	0,85	5,1
18	0,58	12,5	0,93	6,4
20	0,63	15,9	1,00	7,9
22	0,68	19,9	1,10	9,6

много превышает несущую способность упоров из парных элементов, усредненно принятую по пособию В. В. Катюшина [1]

При сравнении данных из таблицы 1 определено, что значения, принятые по серии [4] практически совпадают со значениями, принятыми по учебному пособию В. В. Катюшина [1], при этом в пособии П. Н. Троицкого [2] значения приняты на 10% меньше. Глубина заделки при прочих равных показателях

значительно различается при сравнении данных, предоставляемых сериями, и данных, полученных в результате расчета по техническим указаниям [5]. При расчете значения глубины заделки получаются в среднем на 20% больше. Это может быть обусловлено тем, что в сериях не учитывается расстояние до края фундаментной плиты и не даны указания по соотношению данного расстояния и глубины заделки элемента.

#### Литература:

1. Катюшин В.В. Здания с каркасами из стальных рам переменного сечения (расчет, проектирование, строительство).— М.: ОАО «Стройиздат», 2005.
2. Троицкий П. Н. Промышленные этажерки.— М.: ОАО «Стройиздат», 1965.
3. Серия 1.411.1–7.0–2 Фундаменты под стальные колонны
4. Серия 2.020–1.08 Узлы каркасов производственных и общественных зданий
5. «Указания технического отдела об определении величины заделки упоров, воспринимающих горизонтальные нагрузки» от 9 февраля 1982 г.

## 3D-печать домов

Веселовский Илья Евгеньевич, студент магистратуры  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

*3D-печать домов — это революционная технология, позволяющая создавать дома с использованием специальных 3D-принтеров. Эта статья исследует преимущества и возможности, открываемые 3D-печатью в домостроении. Она рассматривает принципы работы технологии, ее потенциал для сокращения времени и стоимости строительства, а также возможности для инновационного дизайна и создания более устойчивых и энергоэффективных домов. Технология 3D-печати домов представляет собой новую эру в строительной индустрии, которая может изменить подход к домостроению и сделать его более доступным и устойчивым в долгосрочной перспективе.*

**Ключевые слова:** 3D, принтер, печать, строительство, дома.

## 3D-printing houses

Veselovskii Ilya Evgenievich, student master's degree  
Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering (St. Petersburg)

Современные технологии неуклонно проникают в различные сферы нашей жизни, и домостроение не является исключением. Одним из самых захватывающих новшеств в индустрии частного домостроения стала 3D-печать домов. Эта технология позволяет создавать дома с помощью специальных 3D-принтеров, открывая новые возможности для эффективного и инновационного строительства. Давайте рассмотрим ближе эту захватывающую технологию и ее потенциал.

3D-печать домов — это процесс создания трехмерных объектов с помощью специальных 3D-принтеров, которые работают на основе цифровых моделей. Вместо традиционных методов строительства, таких как использование кирпичей, бетона или дерева, 3D-принтеры используют различные материалы, например, бетонные смеси, для создания стен, фундамента и других элементов дома. Процесс печати происходит слой за слоем, что позволяет создавать дома с высокой точностью и детализацией. 3D-печать домов предлагает ряд значительных преимуществ по сравнению с традиционными методами строительства. Одним из наиболее заметных преимуществ 3D-печати домов является сокращение времени строительства. Традиционные методы строительства могут занимать месяцы или даже годы, в то время как 3D-печать дома может значительно сократить этот срок. Благодаря возможности автоматизированного и точного процесса печати, дом может быть построен всего за несколько дней или недель. Кроме того, 3D-печать домов обладает потенциалом снижения стоимости строительства. Традиционные строительные методы требуют большого количества ручного труда, что может увеличивать затраты на рабочую силу. В случае 3D-печати домов большая часть процесса может быть автоматизирована, что сокращает затраты на труд и снижает стоимость строительства.

Технология 3D-печати домов представляет собой инновационный подход к строительству, который меняет традиционные представления о процессе возведения зданий. Вместо массового использования ручного труда, 3D-принтеры ав-

томатически строят структуру дома, позволяя создавать сложные и точные конструкции с минимальными усилиями. Одной из ключевых преимуществ 3D-печати домов является значительное ускорение процесса строительства. Традиционное строительство может занимать месяцы или даже годы, особенно в случае крупных проектов. С использованием 3D-печати, время строительства сокращается до нескольких дней или недель, благодаря автоматическому и эффективному процессу печати. Технология 3D-печати позволяет достичь высокой точности и детализации в создании домов. Компьютерные модели точно передают каждый элемент и деталь дома, что обеспечивает высокую прецизию в процессе печати. Это позволяет создавать дома с точно соответствующими спецификациям проекта и минимизировать возможные ошибки, которые могут возникнуть при традиционных методах строительства. 3D-печать домов предоставляет новые возможности для дизайнерской свободы и креативности. Благодаря гибкости технологии, можно создавать сложные и нестандартные формы и архитектурные решения, которые ранее были труднодоступны или слишком дорогостоящими для реализации. Это позволяет архитекторам и дизайнерам воплощать свои самые смелые и инновационные идеи. 3D-печать домов может способствовать созданию более устойчивых и энергоэффективных домов. Использование специальных материалов, таких как бетонные смеси, позволяет создавать прочные стены и конструкции, способные выдерживать экстремальные погодные условия и улучшать долговечность дома. Кроме того, 3D-печать позволяет интегрировать дополнительные элементы энергоэффективности, такие как теплоизоляция и солнечные панели, что снижает затраты на энергию и содействует экологической устойчивости. 3D-печать домов может иметь значительный социальный эффект, особенно в областях с недостатком доступного жилья. Эта технология может быть применена для строительства недорогого и быстрого жилья для людей с низкими доходами или жителей чрезвычайных ситуаций, таких как беженцы или по-

страдавшие и разрушенные области. Благодаря более низким затратам на строительство и ускоренному процессу, 3D-печать домов может сделать доступное жилье реальностью для широкого круга людей, улучшая их качество жизни и способствуя социальной интеграции.

3D-печать домов представляет собой инновационную технологию, которая переворачивает представление о домостроении. Она обеспечивает ускорение процесса строи-

тельства, повышенную точность и детализацию, больше дизайнерской свободы, а также улучшенную устойчивость и энергоэффективность. Более того, 3D-печать домов имеет потенциал решить проблемы доступности жилья и создать условия для более справедливого и устойчивого общества. Эта технология представляет новую эру в домостроении и продолжит развиваться, открывая новые горизонты в строительной индустрии.

#### Литература:

1. Khoshnevis, B. (2012). Automated construction by contour crafting — related robotics and information technologies. *Automation in Construction*, 21, 10–19.
2. Le, T., Austin, S., Lim, S., & Buswell, R. A. (2012). Developments in construction-scale additive manufacturing processes. *Automation in Construction*, 21, 262–268.
3. Malafronte, I., Mele, C., Alaimo, G., & Asprone, D. (2020). A review of 3D printing technologies for concrete structures. *Construction and Building Materials*, 239, 117775.
4. Meli, R., & Whiting, E. (2018). An overview of large-scale 3D printing in construction. *3D Printing and Additive Manufacturing*, 5(4), 239–257.
5. Lim, S., Le, T., Austin, S., & Buswell, R. (2012). Additive construction using robotic 3D printing: A review. *Automation in Construction*, 21, 55–70.
6. Wu, C., Huang, C., & Wang, X. (2020). 3D printing construction: Principles, material requirements, and future trends. *Automation in Construction*, 114, 103142.
7. Wang, F., Zhu, J., Zhou, Z., & Niu, J. (2017). A review of 3D printing technologies for construction engineering. *Journal of Civil Engineering and Management*, 23(5), 567–581.
8. Jansen, S., Vandoren, B., & Van Mele, T. (2018). Reinforced concrete 3D printing: State-of-the-art and future perspectives. *Cement and Concrete Research*, 112, 37–49.
9. Buswell, R., Le, T., Austin, S., Gibb, A., & Thorpe, T. (2018). Freeform construction: Mega-scale 3D printing of concrete structures. *Automation in Construction*, 86, 34–44.
10. Ballard, G., Krivenko, P., & Weisler, C. (2018). Large-scale 3D printing with terrestrial and extraterrestrial materials. *International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development*, 9(3), 217–232.

## Универсальный дизайн — ключевое условие формирования и функционирования транспортно-пересадочных узлов

Гантов Глеб Александрович, студент

Научный руководитель: Куликова Екатерина Борисовна, кандидат технических наук, доцент  
Российский университет транспорта (МИИТ) (г. Москва)

*В работе рассматривается значение транспортно-пересадочных узлов (далее — ТПУ) и предлагаются решения, необходимые к внедрению при реорганизации существующих либо проектировании новых ТПУ с участием железнодорожного транспорта.*

**Ключевые слова:** ТПУ, доступная среда, реконструкция, общественный транспорт, урбанистика, градостроение, эффективность.

Качество транспортного обслуживания населения является маркером социально-экономического развития района, города, страны. Грамотное проектирование ТПУ на пересечениях магистральных линий не только сокращает время пассажира в пути, но и оказывает прямое влияние на увеличение доходности бюджета ввиду повышения эффективности функционирования транспортного комплекса, роста транспортной подвижности (туристической и трудовой мобильности) населения. Кроме того, «правильная» организация ТПУ преду-

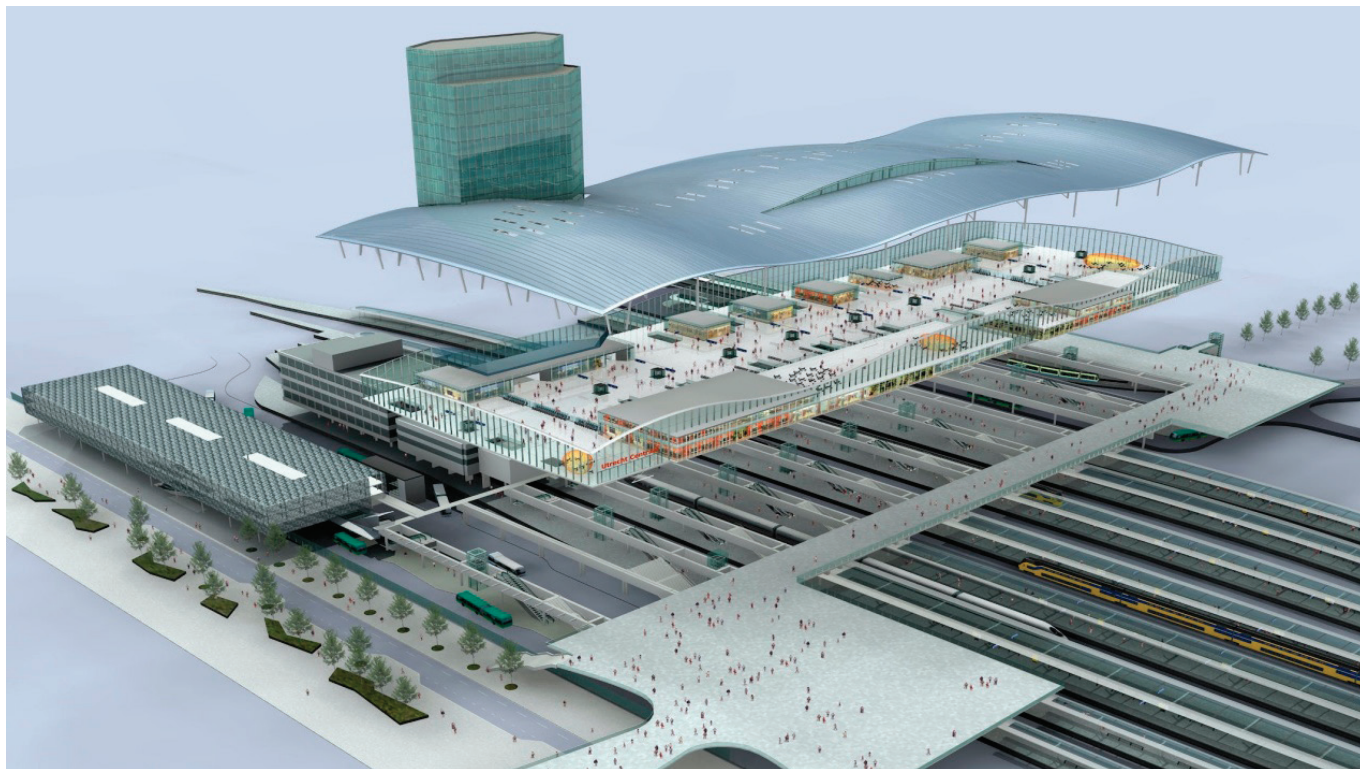
сматривает общественные пространства (парки, скверы, пешеходные улицы) с прилегающими коммерческими зонами повышенной потребительской привлекательности, в том числе генерирующими налоговые поступления в бюджет.

ТПУ необходимо рассматривать как комплексный объект недвижимости, увязывающий воедино инфраструктурные и технико-технологические особенности различных видов транспорта, генплан, требования бизнеса и ряд других важных составляющих. При планировании реорганизации уже дей-



ствующих ТПУ необходимо проводить комплексный анализ величины и характера пассажиропотоков ТПУ, «узких» мест при осуществлении пересадок/переходов в ТПУ, зачастую препятствующих качественному обслуживанию даже фактического пассажиропотока, без учёта потенциального увеличения про-

пускной способности объекта пассажирской инфраструктуры. К сожалению, сегодня все эти показатели рассматриваются каждым видом транспорта в отдельности. Отсутствует единая нормативно-правовая база, регламентирующая терминологию и технико-технологические решения.



Например, одним из ключевых принципов организации доступной среды на транспорте является «универсальный дизайн» — дизайн предметов и среды, максимально пригодный к пользованию для всех категорий населения, без необходимости адаптации. При этом сегодня нет ни одного документа, предъявляющего (стандартизирующего) требования к единой навигации, справочно-информационному обслуживанию и технологии обслуживания маломобильных пассажиров всеми видами транспорта в рамках одного ТПУ.

Одной из первостепенных задач при строительстве новых и реконструкции действующих ТПУ является обеспечение минимального времени пересадки пассажиров между видами транспорта и повышение привлекательности общественного транспорта в целом. Достигается данная цель различными способами, но общий тренд сводится к минимизации расстояния между платформами прибытия и отправления транспортных средств путём уменьшения числа препятствий для пассажиров и «умной» организацией пространства ТПУ с учётом требований универсального дизайна. Ключевую роль в ориентации пассажира на объекте будет играть не только классическая навигация (визуальные указатели, либо объявления автоинформаторов), но и интуитивно понятное строение пассажирских устройств, отсутствие визуального и шумового загрязнения благодаря минималистичному оформлению переходов и помещений в строгом дизайн-коде.

При организации ТПУ с участием железнодорожного транспорта нельзя не принимать во внимание высоту пассажирской

платформы. Высокие платформы (1100+ мм над УГР) — дополнительные материальные затраты не только в процессе их возведения, оснащения дорогостоящими лифтами или пандусами для обеспечения доступа к ним с учётом переходов в разных уровнях, но и высокие эксплуатационные расходы. Куда разумнее строить полуввысокие платформы (550–600 мм над УГР) по евростандарту. Их использование совместно с низкопольным подвижным составом (например, ЭП5ДА, Stadler Flirt, Talgo и др.) обеспечит не только беспрепятственный доступ в вагон для маломобильных пассажиров, но и ощутимое сокращение времени посадки-высадки при высоких пассажиропотоках, и, соответственно, увеличение скорости хода пригородных поездов.

Кроме того, нельзя не учитывать, так называемый, «театр безопасности» на железнодорожном транспорте. Досмотровые зоны являются не только «узкими местами» и «лабиринтами» на объектах с высоким пассажиропотоком, но и фактором, препятствующим организации прямой пересадки с одного вида транспорта на другой. Помимо создания столпотворения, траты времени, раздражения и неудобств пассажиров, это ещё и затраты на содержание раздутого штата сотрудников транспортной безопасности, приобретение и эксплуатацию аппаратуры.

Таким образом, ТПУ следует рассматривать как крупный социально-экономический и транспортно-урбанистический объект устойчивого развития, пользование которым должно



быть максимально удобным для всех категорий пассажиров. Бенефициары строительства должны помнить, что экономия на базовых решениях при возведении (реконструкции) объекта и пустые бюджетные траты для соблюдения нуждающихся в трансформации норм и требований приведут к увеличению эксплуатационных расходов и ухудшению эффективности работы ТПУ. Только разработка новой единой нормативно-правовой

базы, унифицирующей и стандартизирующей конструкторские, технико-технологические, информационно-навигационные, организационные и экономические подходы, обеспечивающие эффективное взаимодействие всех видов транспорта в рамках одного ТПУ, позволит широко применять универсальные решения по улучшению качества транспортного обслуживания населения на объектах пассажирских устройств.

#### Литература:

1. Вукан Р. Вучик, Транспорт в городах, удобных для жизни — 2023, издательство АльпинаPRO, с. 342–598.
2. Российская общественная инициатива [Электронный ресурс]. Дата обращения — 05.05.2023. Инициатива № 36Ф58701
3. Александр Мостовой, статья от 22.06.2017 «Зачем нужны низкопольные электрички и платформы», LiveJournal [Электронный ресурс]. Дата обращения — 04.04.2023.

## Дизайн-код малых городов России: концепция, методы, цели

Гниломедова Надежда Алексеевна, студент магистратуры  
Московский государственный институт культуры (г. Химки)

*В статье поднимается вопрос о реализации дизайн-кода в разных городах России. Автор выявляет актуальность внедрения данного документа на сегодняшний день, дает определение дизайн-кода и обозначает основные задачи, решаемые дизайн-кодом. В статье проводится сравнительный анализ концепций введенных документов, как в России, так и за рубежом, рассматриваются разные методы для реализации проектов и выявляются цели, преследуемые властями для достижения положительного эффекта на городскую среду. Как итогом проведенной работы, обозначаются основные концепции и предлагаются рекомендации, необходимые для успешной реализации дизайн-кода.*

**Ключевые слова:** городская среда, город, историческое наследие города, городской облик, дизайн-код города.

На сегодняшний день использование дизайн-кода современному городу стало необходимо. Этот документ является инновационным, перспективным шагом к формированию го-

родской среды. Более чем в десятке городов России, таких как Ижевск, Тверь, Саратов, Воронеж, Рыбинск и многих других, успешно используют дизайн-код. Число городов, в которых про-

водят внедрение дизайн-кода, растет. К 2024 году стоит задача повысить комфортность и индекс качества городской среды на 30 процентов и создать механизм прямого участия граждан в формировании комфортной городской среды. Об этом говорится в протоколе заседания проектного комитета по национальному проекту «Жилье и городская среда» от 21. 12. 2018 №3. [1]

Главной задачей специалистов по разработке дизайн-кода является произвести положительный эффект на инфраструктуру города, поддержать малый бизнес, сохранить историческую ценность, усилить развитие туризма и улучшить уровень жизни населения в целом. В законодательстве прописаны правила благоустройства, но они не всегда представляют собой удобную и современную инструкцию по применению и размещению различных конструкций в городе, определяющих его внешний вид. Необходимо при разработке единого внешнего облика города учитывать его историю, наследие и традиции, не нарушая безопасность эксплуатации зданий и комфорт жителей.

Дизайн-код является эффективным инструментом в формировании городской среды. Он подразумевает регламентированный свод правил и рекомендаций, разрабатываемый квалифицированными специалистами, по обустройству городской среды, распространяется на рекламные конструкции, вывески, витрины, затрагивает элементы благоустройства, архитектуру, тип покрытий, облик зданий и др. Внедрение такого проекта решает важные для города задачи:

- избавление от ненужного количества рекламы на улицах города и, как результат, улучшение восприятия информации;
- сохранение исторического наследия города, отражающегося в уникальной архитектуре города;
- поддержание визуального единства, эстетики и целостности городского облика;
- решение проблем, связанных с дискомфортом горожан (мощение тротуаров, наружное освещение, нехватка зон отдыха и т.д.)
- установка современного интерактивного оборудования, способствующего культурному, интеллектуальному и социальному развитию населения;
- поддержание равенства в коммерческих отношениях: выделение равного количества мест под рекламу, способствующих развитию «здоровой» конкуренции.

Как правило, власти города решают только один, два пункта, реализуя подобные проекты, но не задействуют весь комплекс, предполагаемый дизайн-кодом.

Концепция дизайн-кода может опираться на историческое наследие города, например, в Рыбинске власти города сделали акцент на визуальном образе, введя «дореволюционный» стиль в городскую среду, также обязав предпринимателей оформить вывески фасадов в стилистике XX века. Таким образом, удалось сохранить уникальное историческое пространство центральной части города. В случае с городом Дербент, администрация пошла другим путем. Чтобы сохранить исторический облик города, власти предложили убрать самовольные пристройки с крыш домов в центральной части Дербента, тем самым вернуть традиционно плоские крыши [2]. Несмотря на разные методы введения дизайн-кода, в данных городах последовался один замысел — воскресить историческое наследие.

Сегодня дизайн-коды в различных формах используются на международном уровне, например, в Германии, Франции, Нидерландах, Австралии и Соединенных Штатах, как средство сосредоточения внимания на создании высококачественного современного урбанизма. Некоторые из самых красивых городов мира, такие как Сиена в Италии, на протяжении многих веков использовали различные дизайнерские решения, чтобы придать им особую и унифицированную внешность. Похожая концепция используется для того, чтобы городская форма отражала «просвещенную» культуру того времени, например, в Георгианском Бате или Нью-тауне Эдинбурга.

В каждом городе, при введении дизайн-кода, власти преследуют определенные цели. Например, в Ленинградской области, в Мурино после опроса населения было выявлено беспокойство, связанное с озеленением местности. Учитывая этот вопрос, при разработке дизайн-кода были введены общие правила и рекомендации, решающие дефицит зелени около новостроек и увеличение природных зон. В продуманном регламенте прописаны типы элементов озеленения: рядовые, одиночные и групповые посадки, цветники, газоны и озеленение для особых условий. Также прописаны нормативные требования, представлен рекомендуемый ассортимент растений, согласно климатическим особенностям, и приведены примеры озеленения [3]. Такой подход, подробно описывающий конкретные действия, поможет с пониманием и осознанием подойти к вопросу озеленения. Не во всех городах предлагают так развернуто решить вопросы озеленения, например, в Смоленске представлен ассортимент рекомендуемых растений, но не сказано о типах элементов озеленения. Значит, процесс внедрения этого пункта дизайн-кода будет нелегким и долгим. В Пскове и Воронеже дизайн-кодом не предусмотрено озеленение, зато выведен ряд других проблем, которые поможет решить этот свод правил.

Существуют другие цели дизайн-кода, которые предусматривают климатические особенности разных городов. Так, например, в данный момент идет разработка дизайн-кода для городов за полярным кругом. До настоящего времени проблема благоустройства городов Севера вставала остро. В декабре 2021 года на международном форуме «Арктика: настоящее и будущее» в Санкт-Петербурге, организованном Агентством стратегических инициатив (АСИ) [4], подняли вопрос, связанный с дискомфортом граждан, живущих в условиях сильных морозов. Вырос процент оттока населения. На конференции говорилось, что для улучшения качества жизни необходимо осуществить особый подход к благоустройству городской среды и уделить большее внимание системе уборки снега — высаживать деревья группами, для удобного подъезда снегоуборочных машин, и с той же целью осуществлять прокладку тротуаров. Необходимо предусмотреть дополнительное освещение и подбор естественной цветовой палитры для фасадов зданий. Архитектор, сооснователь проектно-исследовательской команды «Арктикаметрия» Виктория Брагинская, отметила, что планировка зданий должна предусматривать общие цоколи и дробленые волнообразные элементы архитектуры, чтобы не создавать ветровые коридоры [5].

Концепция дизайн-кода зачастую направлена на обеспечение здоровья граждан. Так, например, в Великобритании

дизайн-код существует с 1667 года. Он направлен на восстановление Лондона после Великого пожара и устанавливает стандарты для повышения уровня безопасности и санитарии. В этом акте [6] указывается о необходимости расширения некоторых дорог и города в целом, а также выделения отдельных мест под рынки, чтобы основные улицы не были перегружены. Между Королевской биржей, Ратушей, домом заседаний и другими зданиями был, для избежания несчастных случаев, промежуток. Помимо вышеперечисленного, дизайн-код нового города впервые классифицировал и соотносил типы зданий с типами улиц. Такие меры были признаны необходимыми для безопасности и улучшали городской облик, что помогало идти «в ногу» со временем. Сейчас в Лондоне также придерживаются регламентированных правил, которые были расширены и улучшены. Новый дизайн-код города распространяется на освещение, рекламные вывески, озеленение, навигацию и т.д. За несоблюдение принятых норм взимаются штрафы.

Рассмотрев другие города за рубежом, можно увидеть похожие методы дизайн-кода. В Европе очень ценят безопасность граждан. Например, в Германии, Франции, Австрии помимо разграниченных пешеходных и проезжих зон, которые являются отличной навигационной системой, большое внимание уделяют наружному освещению. Всем известные уличные кафе в теплое время года выставляют свои столики, тем самым привлекая внимание и освещая улицы, таким образом снижают преступность в городе.

В Америке особое место занимает малый бизнес. Для его поддержания и развития власти городов обязывают предпринимателей поддерживать имидж своего магазина, так как он имеет решающее значение для качества и разнообразия рекламы как в бизнесе, так и в районе в целом. Так, например, правительство города Колумбия в руководстве по дизайну витрин магазинов [7] говорит об инициативе оживления коммерческой деятельности города. Витрины магазинов являются очень заметными компонентами исторического уличного пейзажа города с богатым разнообразием архитектурных стилей и обработок. Разнообразие повышает ценность и является ключом к тому, чтобы сделать ваш город более заметным. Местные жители подчеркнули необходимость улучшения торгового климата в районе, чтобы были предоставлены необходимые услуги и желаемые удобства для розничной торговли и развлечений. Жители создали повышенную ценность района, но постоянно обеспокоены торговыми площадями, которые кажутся загубленными, недостаточно капитализированными и маргинальными. Руководство по дизайну витрин магазинов была разработана для того, чтобы помочь предпринимателям принимать разумные дизайнерские

решения об инвестировании во внешний облик. Этот документ был подготовлен в ходе работы с другими владельцами и менеджерами малого бизнеса в округе и основан на лучших практиках, используемых в аналогичных городах, где местные власти также ценят поддержание и поощрение роста предприятий, которые конкурируют за выживание. Уже разработаны рекомендации по благоустройству витрин коммерческих магазинов, зон отдыха на открытом воздухе и рекламных вывесок на исторических зданиях или в исторических районах, например,— не рекомендуется устанавливать несовместимый фасад, добавляя материалы, такие как имитация кирпича или камня. Запрещается удаление существующих материалов, которые образуют оригинальный архитектурный облик здания; покрытие, изменение или повреждение архитектурных элементов фасада вывесками, навесами или другими дополнительными элементами; пескоструйная обработка или использование агрессивных химикатов для очистки кирпича или другой каменной кладки и многое другое. Рекомендации, содержащиеся в этом документе, не должны служить заменой дизайн-коду города, а скорее для поддержания общей цели и концепции.

Подводя итог, можно отметить, что дизайн-код решает множество задач по улучшению качества жизни населения. Для успешного внедрения дизайн-кода необходимо знать особенности местности и климатические условия, учитывать историческое наследие города и социальный слой населения. При грамотном подходе к регламенту можно сохранить уникальную архитектуру города, улучшить восприятие информации, повысить уровень комфорта и культурное развитие граждан. Рассмотрев примеры в разных городах, наблюдаем следующие концепции:

- историческая — обращение к истории места, региона, восстановление эстетики прошлых веков;
- экологическая — в эту концепцию входит решение вопроса озеленения местности, подбор экологически чистых материалов для обустройства города;
- технологическая — внедрение современных технологий в создание инфраструктуры города;
- предохранительная — концепция, направленная на обеспечение безопасности горожан.

Хочется отметить, что разные концепции предусматривают разные методы внедрения дизайн-кода, например, обеспечение необходимым оборудованием, издание дополнительных руководств, введение штрафной системы и т.д. Таким образом, используя разные методы, можно достичь схожие эффекты по созданию благоприятной городской среды. В конечном результате и в России, и за рубежом преследуется одна общая цель — улучшение жизни населения.

#### Литература:

1. <https://legalacts.ru/doc/pasport-federalnogo-proekta-zhile-utv-protokolom-zasedanija-proektnogo-komiteta/>
2. <http://derbent.ru/upload/iblock/791/7913c6641d7036e8a116282f6e29c48e.pdf>
3. [https://администрация-мурино.рф/images/arhitektura\\_zemleustroystvo/1\\_Приложение\\_\\_1\\_\\_Дизайн-код.pdf](https://администрация-мурино.рф/images/arhitektura_zemleustroystvo/1_Приложение__1__Дизайн-код.pdf)
4. <https://rg.ru/2022/02/01/reg-szfo/razrabotan-edinyj-dizajn-kod-gorodov-i-poselkov-arktiki.html>
5. <https://rg.ru/2022/02/01/reg-szfo/razrabotan-edinyj-dizajn-kod-gorodov-i-poselkov-arktiki.html>
6. <https://www.british-history.ac.uk/statutes-realm/vol5/pp665-682>
7. [https://pedshed.net/documents/DC\\_Storefronts\\_Complete.pdf](https://pedshed.net/documents/DC_Storefronts_Complete.pdf)

## Эколого-эстетическая оценка селитебного ландшафта на примере Олимпийской деревни г. Москвы

Исаенков Кирилл Анатольевич, студент магистратуры  
Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы (г. Москва)

Кактуальным социально-экологическим проблемам относятся проблемы визуального окружения. Визуальная среда — «это все то, что окружает человека в его повседневной жизни, или все то, на что он смотрит глазами» [5].

За последние 50 лет произошло резкое ухудшение визуальной среды в местах проживания человека. На урбанизированных территориях последствия антропогенного влияния носят глобальный характер, хозяйственная деятельность человека стала отдельным преобразующим фактором среды обитания [4].

**Обзор литературы.** Постоянная визуальная среда, ее насыщенность зрительными элементами оказывает сильное воздействие на состояние человека, т.е. действует как любой другой экологический фактор, составляющий среду его обитания. Как показывают исследования в области видеоэкологии, основой комфортного психофизиологического восприятия окружающей действительности является наличие разнообразия видимых деталей [2].

Разнообразный, привлекательный и «легкий» для зрения ландшафт необходим не только ради чистой красоты, но и имеет психотерапевтическое и воспитательное значение для человека, в целом и для нормального функционирования сложной системы биогеоценозов на данной территориях [3].

Визуальное загрязнение — изменение естественных пейзажей многоэтажным строительством, мусором, линиями связи и т.д. Визуальное загрязнение в городе складывается как

из монотонной колористики (серые, безликие кварталы) однообразия в строительстве (однотипные многоэтажки), так и из агрессивной среды (кричащие рекламные плакаты, зеркальные панели торговых центров). «Загрязнители» визуальной среды — это гомогенные и агрессивные визуальные поля, а также избыток прямых линий, прямых углов и больших плоскостей. Все это составляет неблагоприятную среду в местах обитания человека и приводит к росту числа психических заболеваний, а также к увеличению количества людей, страдающих близорукостью [1].

Таким образом, присутствует доказанная связь между качеством визуальной среды (в том числе, эстетикой пространства) и здоровьем человека. Для подтверждения теоретических выкладок было проведено сравнение экспертной оценки, оценки с точки зрения благоприятно/неблагоприятно пространство с точки зрения видеоэкологии и реального впечатления, производимого селитебной территорией на население.

**Методика исследования.** Сегодня сохранившихся в естественном состоянии или малоизмененных природных комплексов становится все меньше, но одновременно с этим возрастает их ценность. К подобным ландшафтам (которые совмещают и естественные, и нарушенные ландшафты) относится ландшафт Олимпийской деревни. Исследования проводилось на базе микрорайона «Олимпийская деревня». Для эколого-эстетической оценки селитебного ландшафта было выбрано 5 обзорных точек.

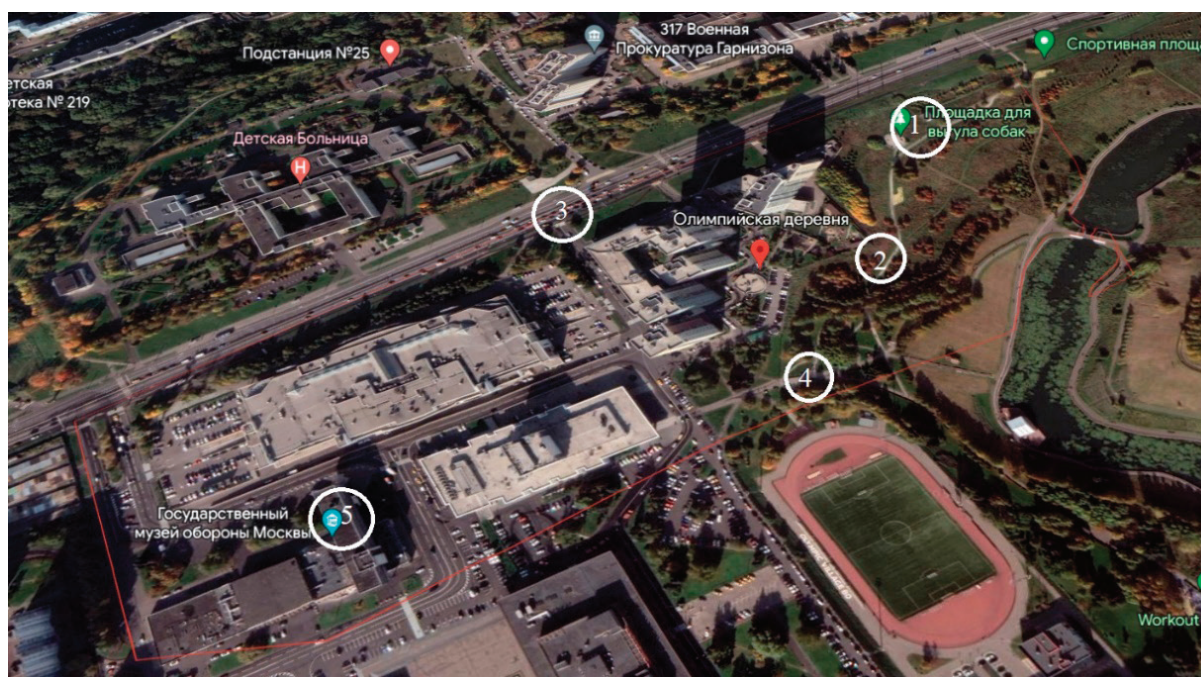


Рис. 1. Расположение обзорных точек

Выбор месторасположения пяти обзорных точек обоснован присутствием на данных территориях разных сочетаниях разных типов ландшафта, поскольку на территории микрорайона «Олимпийская деревня» становится большой проблемой отсутствие композиционно-ландшафтных связей антропогенного компонента ландшафтов (застройки, гаражи, жилые здания, асфальтированные дороги, «Музей обороны») с его природным компонентом (насаждения, водоемы и др.).

Отметим, что в настоящее время используют три метода оценки пейзажной выразительности: экспертная оценка пейзажных образов как целостных визуальных систем, анкетирование, оценка пейзажа путем анализа его структурных

Для оценки выбранных ландшафтов микрорайона «Олимпийская деревня» было предложено следующие оценочные шкалы: общее впечатление от пейзажа, выразительность рельефа, обилие водных поверхностей, пространственное разнообразие растительности, природоохранные и уникальные объекты, антропогенное воздействие, использование территории в рекреационных целях. Каждый оценивался в соответствии с 4-х балльной системой. Общая сумма баллов для каждого показателя составляет от 0 до 3 баллов. Максимально допустимое количество баллов — 48 (наивысшая пейзажная выразительность), соответственно 0 — самая низкая пейзажная выразительность.

Для того чтобы выявить субъективное (эмоциональное) восприятие пейзажей были использованы методы экспертных оценок и социологического опроса. Для проведения анкетирования была использована платформа Google Forms. Анкета-опросник по данному исследованию включала в себя три раз-

дела: вопросы из первого раздела дают сведения о впечатлении, производимое природными компонентами пейзажа, (воздух, вода, рельеф, растительность, почвы и животный мир), второй раздел определяет мнение респондентов касательно эколого-эстетических свойств пейзажа, в то время как вопросы третьего раздела направленные на выявление данных касательно эмоциональной реакции на пейзаж (какие эмоции он у него вызывает). В анкетировании приняло участие 33 респондентов из 228.

**Результаты и обсуждение.** При оценке пейзажа путем анализа его структурных составляющих (сюжетной композиции) с последующим получением суммарных оценок 34 балла (максимальный балл) получил пейзаж № 2 (вид на парк Олимпийской деревни).

Этот же пейзаж вызвал у респондентов при анкетировании по составленной анкете положительное впечатление, производимое природными компонентами пейзажа (они считают, что хорошо прослеживается «линия» воздуха, растительности и животного мира). Кроме того, эколого-эстетические свойства пейзажа были охарактеризованы следующими терминами: разнообразный, гармоничный, обычный (не экзотичный), красивый, безопасный, нарушенный в средней степени.

Пейзаж № 3 (вид на улицу) получил максимально низкий бал (всего 6 баллов).

Он вызвал крайне отрицательную реакцию у анкетиремых: впечатление, производимое природными компонентами пейзажа — ни один из компонентов пейзажа не прослеживается, эколого-эстетические свойства пейзажа: нейтральные, так как большая часть респондентов выбрала среднюю степень оценки,

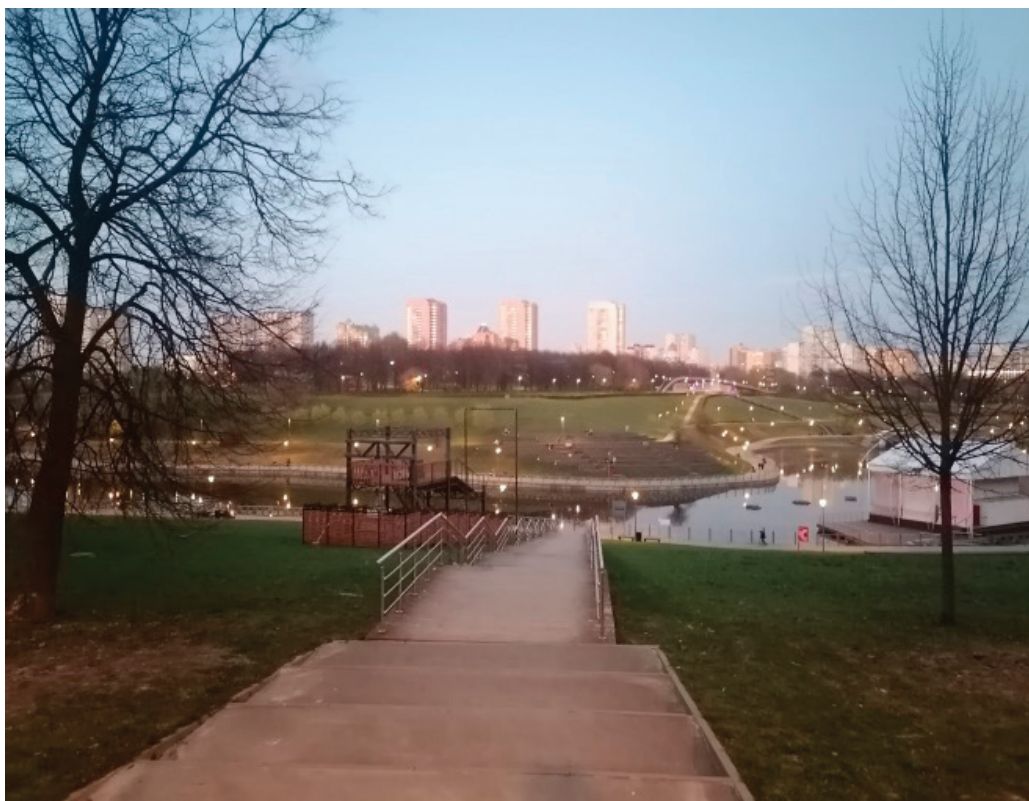


Рис. 2. Пейзаж № 2

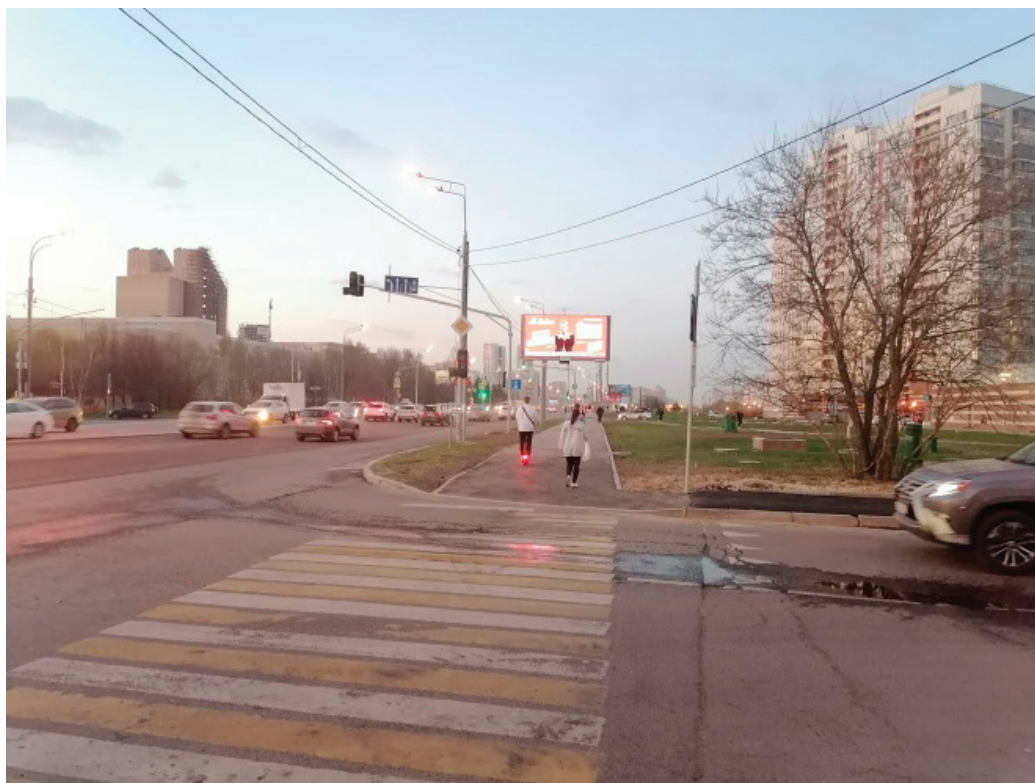


Рис. 3. Пейзаж № 3

эмоциональная реакция на пейзаж: пейзаж вызывает страх, раздражение, угнетенность, уныние. Таким образом, и оценка по критериям, и мнение экспертов и респондентов выступают «работающими» методиками оценки эстетических ресурсов ландшафта.

В рамках нашего исследования кроме оценки эстетических ресурсов пейзажа целесообразно проанализировать и экологическую составляющую. Пейзаж № 2: с экологической точки зрения — крайне благоприятный. Нагрузка на зрительную систему не создается благодаря обилию зеленого цвета: естественная растительность и зеленые насаждения в этом пейзаже выступают на первый план. Это очень эффектный и живописный пейзаж, так как он находится на стыке нескольких сред: берег водного объекта (рельеф поверхности-растительность-водная гладь). Близость воды всегда успокаивающе действует на человека. В данном ландшафте отсутствуют постройки, нет оживленных транспортных дорог, что ассоциируется с низким уровнем антропогенного воздействия.

**Выводы.** В результате проведенного нами исследования было проведено эколого-экономическую оценку селитебного ландшафта микрорайон «Олимпийская деревня» с помощью оценки пейзажа путем анализа его структурных составляющих

(сюжетной композиции) с последующим получением суммарных оценок, а также с помощью анкетирования. В целом, проведенный нами анализ выявил прямую связь между полученными результатами оценки эстетической привлекательности ландшафтов исследуемой территории. Анализ экологической составляющей рассматриваемых пейзажей подтверждает результаты оценки эстетических ресурсов ландшафтов.

Предложим следующие рекомендации с целью улучшения экологического и эстетического состояния скверов и парка Олимпийской деревни: внедрение различных программ снижения конфликтности городской среды: уменьшение количества машин, благоустройство территорий; увеличение процента озеленения территории путем посадки деревьев и кустарников с организацией ландшафтных групп; улучшение внешнего вида городских массивов микрорайона путем устройства газонов и цветников; применения вертикального озеленения с целью создания интересного зеленого дизайна и уменьшению уровня гомогенизации среды. Применение вышеуказанных мероприятий не только будет способствовать формированию оптимальной системы зеленых насаждений, но и поможет сделать уютным и привлекательным большую часть микрорайона «Олимпийская деревня».

#### Литература:

1. Куприянова Т.С. Качество визуальной среды и экологическая безопасность в городской среде // Десятилетие образования для устойчивого развития (2005–2014): итоги и перспективы эколого-географического образования, науки и практики в формировании культуры безопасности. Курган: Курганский гос. ун-т, 2014. — С. 166–167.
2. Леонтьева И.Г. Загрязнение визуальной среды / И.Г. Леонтьева, А.П. Кормилицына // Безопасность городской среды.— Омск: Омский государственный технический университет, 2021.— С. 323–328.

3. Паршевникова А. О. Оценка эстетических свойств селитебных ландшафтов и их влияние на психологическое состояние человека // Приоритетные научные направления: от теории к практике. — 2014. — № 9. — С. 13–15.
4. Саевич К. Ф. Экология городской среды / К. Ф. Саевич. — Учеб. пособие. Минск: Вышэйшая школа. — 2015. — С. 368. Куприянова Т. С. Качество визуальной среды и экологическая безопасность в городской среде // Курган: Курганский гос. ун-т, 2014. С. 166–167.
5. Филин В. А. Видеоэкология: что для глаза хорошо, а что — плохо. М: Видеоэкология, 2006. — 512 с.

## Значение BIM-модели для российских служб эксплуатации здания

Лаврова Анастасия Викторовна, студент

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

*С появлением BIM-модели стало возможным использование большого количества средств автоматизированного управления, анализа и проверок. Автоматизируется выпуск рабочей и проектной документации, совершенствуется процесс строительства и визуального управления, оценки и анализа сметной стоимости, и кроме того, информационное моделирование позволит всем задействованным участникам проекта получить доступ к информации об объекте.*

*Представляемая статья посвящена вопросам интеграции информационного моделирования в процессы эксплуатации здания.*

**Ключевые слова:** BIM-модель, паспортизация, жилое здание, обслуживание.

Наша страна имеет огромный жилой фонд, который раньше почти полностью принадлежал государству. В настоящий момент, когда здания находятся в различных формах собственности, им всё ещё необходимо постоянное обслуживание и капитальный ремонт. Ситуация усугубилась во время «переходного периода», когда в течение двадцати лет капитальным ремонтом жилых зданий почти не занимались. Кроме того, из-за того, что здания переходили от собственника к собственнику и обанкротились проектных организаций большой архив технической документации по зданиям частично или полностью утерян. Так богатейший архив проектной и научно-исследовательской организации «Ленжилпроект», занимавшейся капитальным ремонтом и реконструкцией практических всех зданий в центральной части Ленинграда, в настоящий момент фактически утерян.

Бумажная «паспортизация», периодически проводимая для жилых зданий, чтобы определить потребность в ремонте, это очень трудоемкий процесс, к тому же малоэффективный, из-за того, что требуется ручной перебор и уточнение той информации, которая была собрана многие годы назад. В такой ситуации вполне логично было бы заменить бумажные паспорта зданий на их информационные модели. Следует подробнее поговорить о том, что дает переход к BIM-моделям.

Попробуем тезисно сформулировать преимущества от внедрения BIM в ЖКХ:

1. Благодаря использованию информационной модели здания вместо обычного паспорта здания, собранную информацию можно хранить, извлекать и анализировать в электронном виде. В результате получается точная картина состояния каждого здания, а не сумма процентов износа на текущий момент.

2. Имеющиеся модели позволяют реализовывать проекты капитального ремонта общего имущества в жилищных комплексах.

3. Эта технология позволяет проектам быть:
  - точными (количество ошибок при проектировании сведется практически к нулю);
  - прозрачными (сам проект и все этапы его реализации всегда доступны под контролем исполнителей, жильцов, управляющих компаний и вышестоящих органов);
  - экономически эффективным (с помощью модели можно составлять точные сметы и легко менять их при корректировке проекта);
  - позволяет хорошо организовать поставки материалов на объекты реконструкции и строительства и точно указать все взаимоотношения с поставщиками;
  - позволяет точно управлять поэтапным финансированием строительства;
  - позволяет контролировать график работ на ежедневной основе;
  - после завершения строительного проекта вся информация о работах остается в информационной модели здания (электронный паспорт объекта) и может быть отражена в дальнейшей эксплуатации здания;
  - она может быть более гибкой в случае изменений;
  - может быть более легко воспроизведена в других домах аналогичной серии.

На основе мирового опыта можно говорить о том, что внедрение BIM может дать до 30% экономии средств, выделяемых сегодня на цели капитального ремонта жилого фонда страны.

Поэтому в масштабах страны, региона, микрорайона или отдельного здания экономия от внедрения BIM и контроля со стороны владельцев и арендаторов ожидается очень большой по сравнению со статус-кво. Контроль со стороны собственников может быть эффективно осуществлен, прежде всего, путем до-



ступа к информационной модели здания через специальный интернет-сервис, доступный только для чтения.

В связи с тем, что BIM-проектирование на данный момент времени используется не повсеместно, предполагается создание единообразной электронной структуры, позволяющей открытие информации на разных электронных носителях, для удобства различных государственных структур.

**Вывод.** Техническое обслуживание зданий и сооружений направлено на обеспечение постоянного поддержания зданий в надлежащем состоянии, своевременное устранение дефектов

при их возникновении и обеспечение срока их службы. Для того чтобы здание было надежным и долговечным, важно не только правильно его построить, но и обеспечить правильную эксплуатацию жилья и других зданий в соответствии с действующими нормами.

Цифровая модель здания, известная как «цифровой двойник», делает его управление и эксплуатацию более эффективными и простыми. Кроме того, она может продлить срок службы системы или здания в целом, снизить затраты и в целом улучшить качество жизни жильцов.

Литература:

1. Королев, Д. с. BIM-технологии при эксплуатации зданий и сооружений. Внедрение технологии информационного моделирования в сфере ЖКХ / Д. С. Королев, А. В. Липатова // Master's Journal. — 2019. — № 2. — С. 56–68. — EDN JPRQTK.
2. Важнин, О. В. Цифровизация как путь повышения эффективности строительных проектов / О. В. Важнин // СТУДЕНТ года 2019: сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса: в 3 ч., Петрозаводск, 17 ноября 2019 года. — Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская Ирина Игоревна), 2019. — С. 155–159. — EDN QXTQNK.
3. BIM-технологии в России. [Электрон. ресурс] / Режим доступа: <https://bim-info.ru/articles/bim-tehnologii-v-rossii/>

## Эстетика игрового искусства и игрового дизайна

Мищанчук Михаил Александрович, студент магистратуры  
Московский государственный институт культуры (г. Химки)

**Ключевые слова:** форма персонажа, анимация персонажей, формы окружающей среды.

**Объект:** эстетика современного визуального игрового пространства.

**Предмет:** применение методов традиционного и классического искусства для создания современного игрового пространства.

**Актуальность:**

В современной разработке игр методы дизайна могут использоваться не только при проектировании красивых пространств, но и приносить качественные улучшения в игровой процесс. Мы предполагаем, что современному дизайнеру видеоигр использование классических методов и приемов может принести большую практическую пользу, значительно обогатив их возможности и художественный опыт, расширив спектр задач, решаемых дизайном.

**Цели:** найти применение и сочетание традиционных художественных техник и устоявшихся методов современного игрового дизайна.

**Задачи**

1. изучить психологическое воздействие классических форм на восприятие визуального игрового пространства
2. изучить истоки визуального дизайна в виде линий, форм и объемов.
3. рассмотреть, как элементы традиционных художественных техник и современных дизайн технологий эстетически сочетаются друг с другом

4. выявить возможности применения изученных методов к игровому дизайну.

В статье рассматривается возможность применения классических методов изобразительного искусства в создании современного игрового пространства.

Классическая композиция является важным применением основных форм, используемых старыми мастерами для влияния на эстетические качества произведения искусства. Важно понять, что из себя представляет классическая композиция и почему она является таким важным художественным инструментом.

Классические художники составляли свои картины на основе системы линий, которые были разработаны, чтобы направлять взгляд зрителя по изображению. Эти композиции на основе линий помогли организовать элементы в картине, сделав изображение более легким для чтения. Но, как известно, первичные линии и формы имеют еще и эстетическую ценность, связанную со вторым назначением композиции.

Визуальный дизайн в игровом дизайне — это не просто декорация, но и ключевой аспект создания уникальной и привлекательной игры. Комбинация традиционных элементов и современных технологий, таких как графический дизайн, анимация, архитектура и музыка, может произвести впечатление на игроков. Для создания интересного геймплея и уникальных персонажей, дизайнерам нужно использовать все элементы ди-

зайна, чтобы создать эффектный игровой мир. В этой статье мы рассмотрим, как традиционные элементы и современные технологии используются мастерами игрового дизайна для создания уникального игрового пространства и обеспечения качественного геймплея, которые удерживают игроков на протяжении всей игры.

Один из ключевых аспектов визуального дизайна в игровом дизайне — это использование цветов. Хорошо подобранные цвета помогут создать нужную атмосферу в игре. Например, темные цвета могут использоваться для создания угрожающей атмосферы, а яркие цвета — для создания более жизнерадостного настроения. Кроме того, выбор цветов может помочь выделить ключевые объекты или персонажей, что может быть полезно для игры.

Еще один важный элемент визуального дизайна — это архитектура. Построение интересных игровых миров может потребовать создания впечатляющих зданий, памятников или ландшафтов. Один из примеров успешного использования архитектуры в играх — серия игр *Assassin's Creed*, в которой мир игры построен на основе реальных исторических мест, таких как Рим, Флоренция и Венеция.

Графический дизайн также играет большую роль в игровом дизайне. Начиная от дизайна персонажей и окружения до интерфейса пользователя, графический дизайн может влиять на то, насколько игроки будут заинтересованы в игре. Например, игры с высококачественной графикой, такие как *Horizon Zero Dawn* или *The Last of Us Part II*, могут привлечь больше игроков, чем игры с устаревшей графикой.

Также важную роль играет анимация. Хорошо сделанная анимация может помочь создать убедительных и эмоциональных персонажей, а также дополнительно акцентировать важные элементы в игре. Некоторые игры, такие как части *Uncharted* или *Spider-Man*, славятся своими кинематографическими анимациями и качественными переходами между игровыми сценами.

Наконец, музыка может существенно влиять на настроение игры и игроков. Она может помочь создать нужную атмосферу, усилить эмоциональное состояние персонажа или подчеркнуть важность определенных моментов в игре. Например, музыка из серии игр *The Elder Scrolls* славится своей эпической музыкой, подчеркивающей важность ощущения путешественника в ее мире.

В целом, визуальный дизайн в игровом дизайне имеет неоспоримое значение для создания игрового мира и определения того, насколько эффективно игра привлекает и удерживает внимание игроков. Использование традиционных элементов и современных технологий может помочь в создании уникальных и привлекательных игровых миров, которые будут запомнены надолго.

### **Психологическое воздействие классических форм на восприятие визуального игрового пространства**

Применение классических форм и принципов в игровом дизайне может оказать положительное психологическое воздействие на игроков. Средства художественной выразительности

такие, как симметрия, пропорции, баланс и гармония, существуют уже много веков и прошли проверку временем, что делает их особенно привлекательными для восприятия. Вот несколько способов, в которых использование классических форм может повлиять на восприятие визуального игрового пространства игроками:

1. Симметрия и пропорции могут создавать ощущение устойчивости и стабильности. Это может помочь некоторым игрокам чувствовать себя более комфортно, что может способствовать их усвоению информации и пониманию игровых задач.

2. Баланс и гармония могут создавать ощущение красоты и покоя. Это может повысить чувство удовлетворения и избавиться от стресса, что особенно важно в играх с высоким уровнем напряжения и риска для игроков.

3. Использование классических форм может вызвать чувство организованности и целостности в игровом пространстве. Это может быть особенно полезно для игроков, которые ищут структурность и логическое развитие в игре.

4. Использование классических форм может помочь подчеркнуть определенные аспекты игрового мира и создать особенный стиль игры. Например, использование архитектурных элементов или иконографических символов, которые связаны с конкретной эпохой или стилем, может помочь игрокам лучше понимать и уважать исторические и культурные особенности игры.

Таким образом, классические формы и принципы могут иметь важное психологическое воздействие на восприятие визуального игрового пространства игроками, что может сделать игру более интересной, привлекательной и запоминающейся. Что более важно, верное использование дизайнерских решений может вызвать у игрока те эмоции, которые задумывал автор. В качестве примера грамотного использования форм в геймдизайне можно рассмотреть проект *Dark souls* и от студии *Fromsoftware*.

В *Dark souls* множество красивых и проработанных локаций, каждая из которых уникальна и вызывает определенные эмоции, что достигается методами, перечисленными выше.

В одной из сюжетных локаций, а именно городе богов, присутствует величественное строение, симметричное, монументальное, использующее классические формы. Это создает у игрока ощущение благоговения перед городом и его жителями, а так же вызывает чувства спокойствия и безмятежности. В противовес этой локации существуют трущобы, которые выстроились стихийно в тених стен города богов, ассиметричные строения, хаотичные формы и неправильные пропорции вызывают у игрока отторжение и чувство дискомфорта. Различия в этих локациях закрепляются цветовыми решениями: город богов светлый, в архитектуре используются цвета, гармонирующие между собой, трущобы темные, среди используемых цветов превалирует темно коричневый, оттенки серого и зеленого. В этом проекте методы дизайна используются для того, что бы дать игроку необходимые эмоции и направить его так, как того хотели авторы: трущобы-стартовая локация, которую игроки должны преодолеть быстрее всего, что бы двигаться дальше по сюжету, а город богов более обширный и таит в себе множество важных вещей, которые игроки должны найти.

## Основы визуального дизайна в виде линий, форм и объёмов

Истоки визуального дизайна в виде линий, форм и объёмов можно найти в самых ранних формах искусства и архитектуры, которые возникли в древних цивилизациях. Концепции линий, форм и объёмов были использованы для создания разнообразных произведений, включая дворцы, храмы, скульптуры и живопись.

Вот несколько примеров ранних источников, которые вдохновляли визуальный дизайн и использование линий, форм и объёмов:

1. Древнее Египетское искусство использовало строгую геометрию в создании своих монументальных сооружений, таких как пирамиды. Фасады и внутренние помещения были оформлены геометрическими формами и четкими линиями, что создавало мощное и внушительное впечатление.

2. Греческая архитектура, особенно в период классики, использовала ясные пропорции, как основу для создания идеальных ориентированных структур, таких как храмы и театры.

3. Римская архитектура была характеризована использованием арок, куполов, витражей и колонн, что создавало сложные объёмы.

4. В Ренессансном искусстве, линии и формы были использованы для создания идеальной гармонии, такой как в работах Леонардо да Винчи или в фресках Рафаэля.

5. Искусство абстракционизма в 20 веке продолжало использовать эстетику линий и форм, устраняя изображения объектов в реальном мире.

Эти исторические стили и концепции вышли за пределы архитектуры и изобразительного искусства и по-прежнему вдохновляют визуальный дизайн сегодня, они продолжают использоваться в сочетании с новыми технологиями и материалами для создания уникальных, красивых и функциональных объектов, применяясь с целью создания акцентов и определенных визуальных стилей и композиций.

Проект Mirrors edge от студии DICE использует в архитектуре игровых объектов четкие линии и формы, создавая ощущение монументальности, ясные пропорции в офисных и административных зданиях, передавая их важное место в устройстве игрового мира. В данном проекте методы дизайна формируют у игрока первое впечатление, подчеркивают выбранный сеттинг и используются как средства нарратива в игровом пространстве.

## Как элементы традиционных художественных техник и современных дизайн технологий эстетически сочетаются друг с другом?

Элементы традиционных художественных техник и современных дизайн технологий могут эстетически сочетаться друг с другом и создавать уникальные и интересные композиции, которые соединяют в себе лучшие качества обоих подходов. Вот несколько примеров, как элементы традиционных художественных техник и современных дизайн технологий могут эстетически взаимодействовать:

1. Использование традиционных рисунков и узоров в комбинации с современными цифровыми технологиями может создать уникальные и привлекательные графические элементы для дизайна, такие как шрифты, логотипы, иконки и другие элементы интерфейса. В рамках геймдизайна и создания игровых пространств грамотно составленный интерфейс может подчеркнуть особенности игрового проекта, углубить его и создать акценты.

2. Классические архитектурные элементы, такие как колонны, арки и пилястры, могут использоваться в комбинации с современными материалами и технологиями, такими как стекло, металл и композитные материалы, чтобы создать уникальные формы и текстуры зданий. Что также актуально и для игровых проектов, где возможности для комбинирования материалов, элементов и структур сдержаны только фантазией автора и выбранным сеттингом.

3. Традиционные текстуры и оттенки, например, мрамор, дерево или кожа, могут быть использованы совместно с современными материалами и технологиями в дизайне продуктов, таких как мебель, техника или автомобили.

4. Заимствование культурных элементов из разных культур и эпох, может быть проиллюстрировано при создании текстиля, домашнего декора и других изделий моды. В игровых проектах заимствование культурных элементов может придать персонажам, локациям, фракциям дополнительную глубину, а так же побудить игрока к изучению других культур.

5. Классические композиционные техники, такие как золотое сечение, пропорции и симметрия, могут сочетаться со современным дизайном интерфейсов и страниц веб-сайтов.

Таким образом, элементы традиционных художественных техник и современных дизайн технологий могут эстетически сочетаться друг с другом, помогая создавать уникальный дизайн, который сочетает в себе красоту и функциональность.

## Современное использование методов дизайна в игровой индустрии

Методы дизайна могут быть использованы в геймдизайне не только для создания красивых и запоминающихся интерьеров. С помощью их грамотного применения дизайн локации, персонажа или предмета может рассказать или углубить историю и сюжет. Создание выверенного и правильного дизайна с использованием всех его методов может вызвать у зрителя и игрока различные эмоции. В отличие от классического дизайна, который используется для того, чтобы сделать жизнь более удобной и красивой, геймдизайн можно использовать для достижения определенных целей: вызвать у игрока интерес, провести его по верному пути, научить новым игровым механикам, рассказать о мире игры, вызвать определенные эмоции. Поставленная задача будет диктовать какие методы и насколько интенсивно необходимо использовать или наоборот избегать.

Для создания уникального и привлекательного игрового дизайна можно применять все изученные методы. Вот несколько способов использования каждого метода в игровом дизайне:

1. Использование классических элементов дизайна, таких как симметрия, пропорции и баланс, можно применять при

создании интерьеров игровых локаций, оружия, персонажей и других игровых элементов.

2. Применение техник классической живописи и графики, таких как вязание, тиснение, гравюры и других, можно использовать для создания текстур и деталей для игровых объектов, что позволит вызывать у игроков определенные эмоции и настроения, или создавая нестандартные игровые ситуации, позволяя разнообразить игровой опыт.

3. Культурную стилизацию с традиционными элементами можно использовать в играх, которые касаются истории, культурных особенностей и традиций. Например, в игре, которая основана на культуре аборигенов, можно использовать традиционные символы, танцы и одежду в качестве игровых элементов. Другой вариант — использовать традиционные элементы в качестве референсов при создании уникальных персонажей, фракций и сеттингов, что обеспечит узнаваемость и преемственность.

4. Архитектурный дизайн на основе классических принципов можно использовать для создания уникальных локаций, подобно тому, как это было сделано в игре *Assassins Creed Unity*, которая была сделана на основе Парижа во времена Французской революции. Помимо этого архитектурный дизайн может пойти дальше копирования достопримечательностей из реального мира. В таких проектах как *dishonored* и *bloodborne* в качестве референса была взята викторианская эпоха в Великобритании, в первой игре по сюжету происходит промышленная революция, а во второй в самом разгаре расцвет культов поклонения ужасающим чудовищам, вдохновленными ужасами Г.Ф. Лавкрафта. В первом проекте были добавлены элементы стимпанка: паровые машины, множество шестерней, использование бронзы. Во втором проекте архитектура дополнена статуями и монументами, не характерными для эпохи, на которой базируется архитектурный стиль. Эти различия делают визуальную часть проектов, которые взяли как основу одну тему, кардинально разными и индивидуальными.

5. Традиционные иконографические элементы могут использоваться для создания уникальных символов и эмблем для фракций, гильдий и других групп в играх.

6. Метод абстрактного искусства может использоваться для создания необычного дизайна в играх с научно-фантастическим уклоном, использование необычных форм и текстур, возникших из абстрактного искусства, может создать уникальную палитру для игроков.

Таким образом, все методы, изученные в вопросе, имеют практическое применение в игровом дизайне и могут создавать уникальный и привлекательный дизайн, делать игровой мир более знакомым и «читаемым», что делает игру более интересной и запоминающейся для игроков.

Все вышеизложенные методы применяются в игровом дизайне не только для создания красивых локаций. Применение этих методов позволяет улучшить игровой процесс через проектирование не только игрового окружения, но и через конструирование дружелюбного игрового пространства, в котором каждый элемент, независимо от того является ли он интерактивным, рассматривается как элемент дизайна. Через проектирование удобного, функционального и наглядного ин-

терфейса можно создать уникальный игровой опыт. Пользуясь методами дизайна за счет цветовых решений можно выстраивать у игрока ассоциативный ряд: например в игровой индустрии устоялось следующее решение — красный цвет отвечает за здоровье, зеленый за выносливость, синий за магическую энергию. Но современные методы дизайна способны менять устоявшиеся концепции и развивать их, как пример можно взять диегетический интерфейс из серии игр «*Dead space*» от издателя «*Electronic arts*». В этом игровом проекте разработчики использовали построение кадра, правильные формы и композицию для того, что бы отказаться от привычного интерфейса, но при этом дать игроку всю необходимую информацию менее привычным, но более лаконичным способом. Главный герой-инженер из будущего, сеттингом продиктован тот факт, что подобные специалисты работают в командах на опасном производстве, поэтому индикаторы, отвечающие за их характеристики расположены на спине, что бы облегчить считывание состояния человека для команды и игрока, это позволило сделать привычные полоски характеристик красивыми, читаемыми и за счет отказа от устоявшегося интерфейса разгрузить кадр. Это освободило место в левом нижнем углу экрана, что в свою очередь позволило приблизить персонажа к игроку, разместив его фигуру не по центру, игрок теперь не наблюдает за протагонистом издалека, а наблюдает за происходящим из-за его плеча, что сближает его с героем и делает происходящее на экране более личным. Сеттинг будущего позволил дизайнерам пойти дальше и отказаться от всплывающих окон с текстом, при проверке игровых объектов на интерактивность: вместо этого дизайнеры использовали следующее решение — такие объекты как двери, шкафчики и предметы, с которыми можно взаимодействовать не просто подсвечены, как это делают обычно, а имеют встроенный индикатор, который за счет цветового разделения на доступные для взаимодействия, и не доступные, позволяет еще больше разгрузить кадр и не отвлекать игрока на чтение лишней информации, которая теперь читаема на интуитивном уровне. Следующее применение методов дизайна работает уже не на уровне удобства для игрока и создания мира в который верится, а для вызова необходимых для игры жанра ужаса эмоций. Четкая геометрия помещений, прямые линии и правильные формы объектов позволяет не только поверить в то, что мы находимся на реальной космической станции, которая проектировалась с учетом необходимого функционала. Четкая геометрия помещений позволяет делить помещения на две части: темную и светлую, за счет такого яркого выраженного контраста игрок всегда находится в напряжении, потому что подсознательно понимает, что светлые пространства безопасны, а в темных обязательно что-то поджидает. Это позволяет не только вызвать нужные эмоции, но и четко обозначить правила игрового процесса, объяснив их методами дизайна.

Примеров использования подобных дизайнерских решений в играх достаточно мало, но успех проектов, в которых применяются методы дизайна не только для создания чего-то красивого, доказывает, что в проектировании игр геймдизайн имеет огромное влияние на целостность проекта и его коммерческий успех.

## Вывод

В заключении можно отметить, что эстетика игрового искусства и игрового дизайна является важной составляющей успешной игровой индустрии. Она позволяет создавать игры, которые не только привлекательны визуально, но и обладают глубоким смыслом и уникальной атмосферой. Кроме того, эстетика игровых произведений может вдохновлять и мотивировать игроков, стимулируя их на дальнейшее освоение игрового мира и достижение новых результатов. А также дизайн

может быть использован в играх для более удобного и интуитивного ориентирования в игровом пространстве, для создания уникальных проектов и большего вовлечения игрока в процесс. Современный геймдизайн позволяет интегрировать методы дизайна в разработку не только локаций и интерфейса, но и в проектирование уникального игрового опыта и механик. Однако, не стоит забывать, что эстетика должна сопровождаться качественным геймплеем и интересным сюжетом, чтобы создавать по-настоящему запоминающийся игровой опыт.

## Литература:

1. Avedon, E. M. (2014). The game design reader: A rules of play anthology. MIT Press.
2. Bogost, I. (2010). Persuasive games: The expressive power of videogames. MIT Press.
3. Chess, S., & Shaw, A. (2015). A conspiracy of cells: One woman's immortal legacy and the medical scandal it caused. University of Washington Press.
4. Costikyan, G. (2006). I have no words & I must design. International Journal of Computer Game Research, 6(1).
5. Crawford, C. (2011). The art of computer game design. McGraw-Hill.
6. Juul, J. (2013). The art of failure: An essay on the pain of playing video games. MIT Press.
7. Koster, R. (2013). A theory of fun for game design. O'Reilly Media, Inc.
8. Salen, K., & Zimmerman, E. (2003). Rules of play: Game design fundamentals. MIT Press.
9. Schell, J. (2015). The art of game design: A book of lenses. CRC Press.
10. Sicart, M. (2014). Play matters. MIT Press.

## Развитие железнодорожной инфраструктуры центрального транспортного узла в России

Семенова Юлиана Владимировна, студент;  
Бакиев Виктор Александрович, студент  
Российский университет транспорта (МИИТ) (г. Москва)

*В статье авторы рассматривают основные проекты и этапы развития центрального транспортного узла.*

**Ключевые слова:** транспорт, железная дорога, диаметры, строительство, проектирование.

Центральный транспортный узел (ЦТУ) в России является одним из крупнейших и наиболее важных транспортных узлов страны. Он объединяет железнодорожные, автомобильные и воздушные маршруты и является ключевым элементом транспортной инфраструктуры России. Его развитие способствует ускорению и удешевлению транспортировки грузов и пассажиров между регионами России и соседними странами.

Еще в XIX веке были построены первые железнодорожные магистрали. С тех пор железнодорожная инфраструктура ЦТУ постоянно совершенствуется и модернизируется. Одним из ключевых моментов совершенствования стало строительство новых магистралей и расширение существующих. В настоящее время он включает в себя множество железнодорожных линий, связывающих Москву с другими крупными городами России и соседних стран. Кроме того, в рамках расширения ЦТУ проводятся работы по модернизации и улучшению существующих железнодорожных станций, строительству новых терминалов и складов, а также внедрению новых технологий и систем управления.

В целом, этот проект является важным направлением развития транспортной системы России и способствует улучшению экономического и социального развития региона. Благодаря данному развитию, регионы страны получают доступ к новым рынкам и возможностям для экономического развития.

Проект совершенствования инфраструктуры железнодорожного транспорта, в рамках Центрального транспортного узла, согласованная ОАО «РЖД», правительством Москвы и Московской области, направлена на улучшение характера и вида транспортной сети региона и предоставление более удобного перемещения пассажиров и грузов.

Основная цель проекта — уменьшение нагрузки на городской общественный транспорт и дорожную сеть городов, а также внедрение железной дороги в систему городского пассажирского транспорта. Реализация программы позволит преобразовать железнодорожный транспорт из пригородного в пригородно-городской, обеспечив досягаемость районов Москвы и Московской области, а также создание многообещающих диаметров [1].

По данным федерального проекта производится усиление инфраструктуры ЦТУ, с целью развития пассажиропотока по ключевым направлениям до 814,5 млн чел. в год к 2024 году, а в будущем 2030 г.— до 849 млн чел. в год.

Начиная, с 2021 г. в ЦТУ стали доступны после обновления и восстановления, такие станции как: Баковка на направлении Первого Диаметра (D1), Внуково Киевского направления Московской железной дороги, дополнительная платформа для пассажиров на станции Окружная на направлении Первого Диаметра (D1). Помимо восстановления, в данном проекте учитывается и сооружение новых комплексов инфраструктуры, такие как: вокзал «Восточный» в городе Москва, станция Щукинская на направлении Второго Диаметра (D2).

На сегодняшний день производится строительная деятельность и работа по организации ввода в эксплуатацию диаметров D3 и D4, благодаря которым улучшится транспортное сообщение и доступность между различными районами Москвы и Московской области.

Маршрут D3 Крюково — Раменское обеспечит связь Зеленоградского административного округа Москвы и города Ра-

менское, объединит Ленинградское направление Октябрьской и Казанское направление Московской железных дорог.

Маршрут D4 Апрелевка — Железнодорожная обеспечит связь города Апрелевка с микрорайоном Железнодорожный города Балашиха и соединит Киевское и Горьковское направления Московской железной дороги [2].

В пределах этого проекта на период 2021–2024 г. проектируется ввод в эксплуатацию 62 объектов инфраструктуры.

Внедрение новых технологий и систем управления на железнодорожных станциях ЦТУ позволяет повышать эффективность работы транспортной системы в целом, что в свою очередь способствует росту производительности и конкурентоспособности регионов.

К примеру, автоматические системы управления движением поездов могут помочь снизить расход топлива и выбросы загрязняющих веществ. Такие системы позволяют оптимизировать скорость поезда и использовать регенеративное торможение для возврата энергии обратно в систему питания. Это позволяет снизить расход топлива и выбросы загрязняющих веществ. Данная технология частично применена на МЦК.

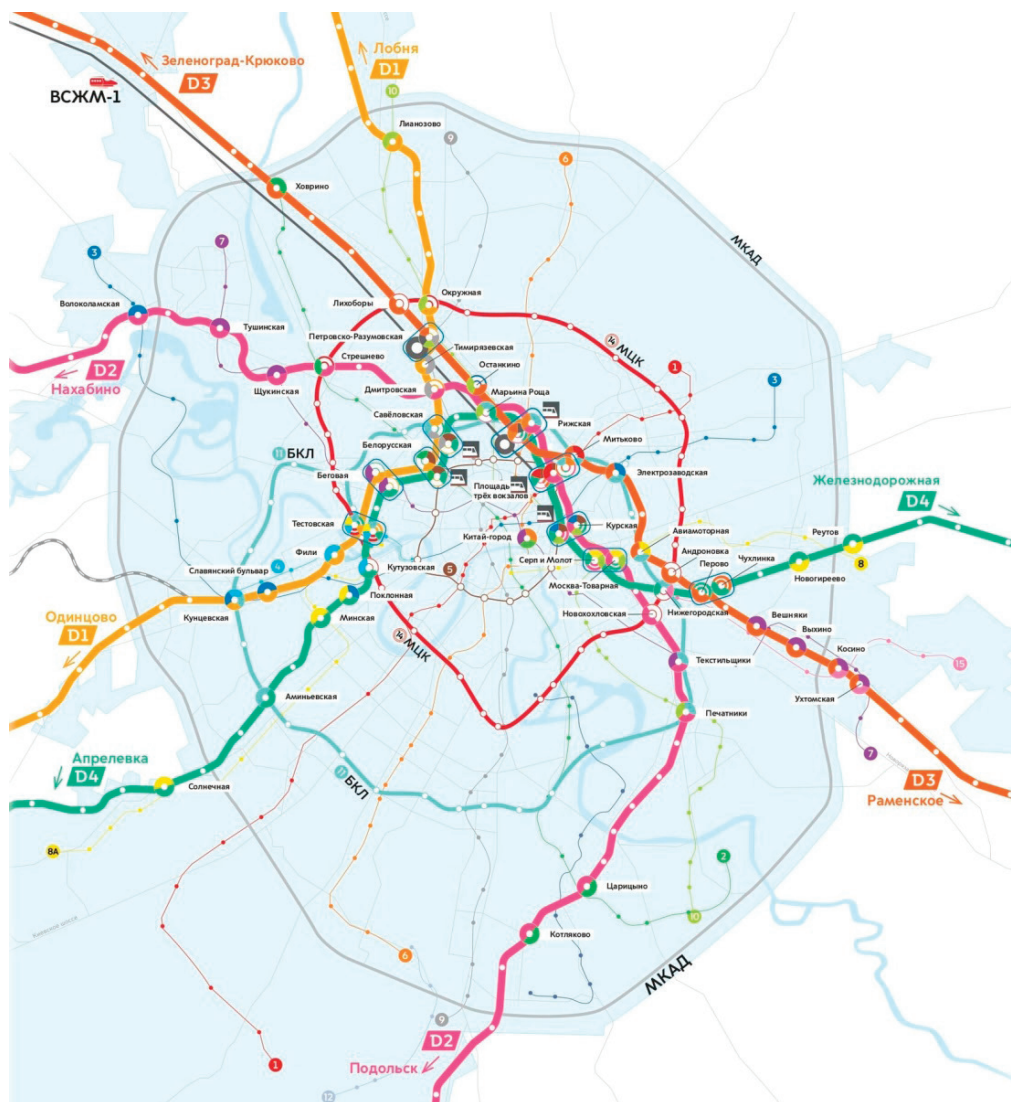


Рис. 1. Финальный проект МЦД [3]

Использование возобновляемых источников энергии для питания железнодорожных станций и других объектов также может помочь снизить негативное влияние на окружающую среду. Солнечные панели и ветрогенераторы могут быть установлены на железнодорожных станциях и других объектах, чтобы производить электрическую энергию из возобновляемых источников [4].

Разработка и внедрение новых материалов и технологий, таких как биоразлагаемые материалы и 3D-печать, могут по-

мочь снизить количество отходов производства и строительства, что также положительно скажется на экологии региона.

Для реализации программы развития железнодорожной инфраструктуры Центрального транспортного узла планируется инвестировать около 1,5 трлн рублей. Финансирование проекта осуществляется за счет средств федерального бюджета, бюджетов Москвы и Московской области, а также за счет частных инвестиций.

Литература:

1. [https://rlw.gov.ru/proekt\\_modernizaciya\\_raschireniye\\_infrastruktury](https://rlw.gov.ru/proekt_modernizaciya_raschireniye_infrastruktury) (дата обращения 14.05.23)
2. ОАО РЖД <https://company.rzd.ru/ru/9382/page/103290?id=16998> (дата обращения 15.05.23)
3. <https://www.mos.ru/city/projects/diameter/> (дата обращения 25.05.23)
4. <https://icss.ru/novosti/poezd-prishel> (дата обращения 12.05.23)

## Перспективы строительства зданий из смеси цемента и опилок древесины: экологические и экономические аспекты

Торуш Эрика Белдир-ооловна, студент магистратуры  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

*В статье рассматриваются возможности строительства зданий из композитных материалов на основе смеси цемента и древесных опилок. Рассмотрены экологические и экономические аспекты данного подхода, его преимущества и недостатки в сравнении с традиционными строительными материалами.*

**Ключевые слова:** композитные материалы, цементно-древесная смесь, строительство зданий, экологические и экономические аспекты, традиционные строительные материалы.

## Prospects for the construction of buildings from a mixture of cement and sawdust wood: environmental and economic aspects

*The article considers the possibilities of the construction of buildings from composite materials based on a mixture of cement and wood sawdust. The ecological and economic aspects of this approach, its advantages and disadvantages in comparison with traditional building materials are considered.*

**Keywords:** composite materials, cement-wood mixture, building construction, environmental and economic aspects, traditional building materials.

Использование традиционных строительных материалов, таких как кирпич, бетон и сталь, влечет за собой экологические и экономические проблемы. В последнее время наблюдается возрастающий интерес к альтернативным строительным материалам, одним из которых являются композиционные материалы на основе смеси цемента и древесных опилок.

### Основная часть

Проблема нехватки доступного жилья и более экологических материалов для строительства является одним из ключевых вопросов современного общества. Ряд исследований и публикаций посвящены этой тематике, предоставляя различные подходы и аспекты данной проблемы. Среди основных факторов, способствующих этой проблеме, можно

выделить: быстрый рост населения и урбанизация [1], неравномерное социально-экономическое развитие регионов [2], экологические вызовы, связанные с климатическими изменениями и необходимость искать более устойчивые и экологичные строительные материалы [3]; В связи с этим возрастает необходимость в создании новых объектов жилой и общественной инфраструктуры, которые должны быть доступными для массового строительства и соответствовать современным требованиям экологичности.

Одним из возможных решений этой проблемы является использование альтернативных строительных материалов, которые могут обеспечить высокое качество строительства, доступность и экологическую безопасность. В последнее время активно развивается направление строительства зданий из смеси цемента и опилок древесины. Эта технология не только

позволяет снизить стоимость строительства, но и способствует улучшению экологической ситуации.

Цемент и опилки древесины являются недорогими и доступными компонентами для производства строительного материала. Опилки могут быть получены в качестве отходов лесной и деревообрабатывающей промышленности, что позволяет рационально использовать природные ресурсы. Использование такой смеси для строительства объектов позволяет снизить выбросы парниковых газов, тем самым снижая воздействие на окружающую среду.

Преимущества строительства зданий из смеси цемента и опилок древесины:

1. Экологические преимущества: использование смеси опилок древесины и цемента позволяет утилизировать отходы лесопромышленности и снижает нашу зависимость от неразложимых строительных материалов, что положительно сказывается на окружающей среде.

2. Рациональное использование природных ресурсов: такие строительные материалы способствуют более экономному использованию природных ресурсов и снижают добычу песка, щебня и глины.

3. Низкая стоимость материалов: цемент и опилки древесины являются довольно недорогими сырьевыми материалами, что делает строительство таких зданий более доступным.

4. Теплоизоляционные свойства: здания из смеси цемента и опилок обладают хорошими теплоизоляционными свойствами, что снижает затраты на отопление и кондиционирование. Это делает строительства особенно актуальными для регионов с холодным и умеренным климатом.

5. Звукоизоляция: материалы из цемента и опилок древесины обладают хорошими звукопоглощающими свойствами, что делает строительство звукоизолированных зданий проще и дешевле.

6. Пожаробезопасность: древесно-цементные композиты обладают низкой горючестью и способны выполнять барьерную функцию при пожарах.

Недостатки строительства зданий из смеси цемента и опилок древесины:

1. Меньшая прочность по сравнению с традиционными материалами: здания, построенные из смеси цемента и опилок древесины, имеют меньшую механическую прочность по сравнению с зданиями из традиционных материалов, таких как кирпич и железобетон.

2. Водопоглощение: материалы из цемента и опилок дерева могут быть более восприимчивы к влаге, что может привести к разрушению материала и уменьшению срока службы здания, если не предусмотрены соответствующие меры по водонепроницаемости.

3. Биологические атаки: материалы из опилок древесины могут быть подвержены биологическим атакам (гниению, насекомым-вредителям), что требует использования защитных пропиток и адекватного проектирования конструкции.

4. Проблема с согласованием стандартов и сертификации: в некоторых странах и регионах могут отсутствовать установленные стандарты и процедуры сертификации для древесно-

цементных композитов, которые могут затруднить использование данных материалов в массовом строительстве.

В целом, строительство зданий из смеси цемента и опилок древесины может быть весьма перспективным и экологичным решением, если учесть и соблюдать меры, направленные на устранение недостатков этого материала.

Экологические аспекты использования смеси цемента и опилок древесины в строительстве обусловлены несколькими ключевыми характеристиками данного материала:

1. Утилизация отходов лесной промышленности и сельскохозяйственных остатков, что снижает объем отходов и способствует более рациональному использованию природных ресурсов.

2. Сокращение добычи песка, гравия и глины, что ведет к снижению антропогенного воздействия на ландшафт и местные экосистемы.

3. Снижение выбросов углекислого газа в процессе производства цементосвязанных древесных материалов благодаря использованию менее энергоемких технологий по сравнению с производством традиционного силикатного кирпича и бетонных блоков.

4. Энергоэффективность зданий из смеси цемента и опилок древесины обеспечивает снижение потребления энергии на отопление и кондиционирование, что, в свою очередь, снижает выбросы парниковых газов.

5. Возможность биологической разлагаемости данного материала после демонтажа здания, что минимизирует загрязнение окружающей среды.

Экономические аспекты использования смеси цемента и опилок древесины в строительстве связаны с доступностью сырья, стоимостью строительства, энергоэффективностью и созданием рабочих мест. Возможные экономические выгоды используются для оправдания инвестиций в развитие рынка древесно-цементных композитов.

Примеры реализации проектов с использованием смеси цемента и опилок древесины включают строительство жилых домов, общественных объектов и инфраструктуры, проработка законодательной и стандартной базы для использования данного материала в строительстве. Вот несколько примеров из публикаций, посвященных реализации таких проектов:

1. Проект строительства жилых домов из цементосвязанных панелей из стеблей хлопка в Турции. [4]

2. Пример использования панелей из арахисовых стеблей и цемента для строительства жилых зданий и общественных сооружений в Индии. [5]

3. Описание проекта реконструкции фасадов зданий в Сербии с использованием древесно-цементных панелей для повышения энергоэффективности объектов. [6]

4. Пример использования древесно-цементных материалов в проекте создания субстрата для уличного озеленения и благоустройства. [7]

Эти примеры демонстрируют возможности применения смеси цемента и опилок древесины в различных типах проектов в разных странах. Такие материалы могут использоваться для строительства низкоэтажных жилых домов, многоэтажных социальных объектов, фасадных систем и благоустройства тер-



ритории. Реализация таких проектов позволяет экономить ресурсы и вносит свой вклад в становление более устойчивого и экологичного строительства.

### Заключение

Перспективы строительства зданий из смеси цемента и опилок древесины являются весьма обнадеживающими, осо-

бенно с учетом текущих трендов к экологичности и устойчивому развитию. Использование данного метода построения зданий может привести к положительному воздействию на окружающую среду, экологию и экономику, а также улучшению качества жизни людей. Однако нет лишних стимулов для проведения дополнительных исследований, чтобы устранить возможные недостатки и определить наиболее эффективные процессы и составы материалов.

### Литература:

1. Глобальный доклад по населению ООН, 2019 г. Департамент по экономическим и социальным вопросам, Отдел народонаселения (2019). «Перспективы мирового народонаселения в 2019 г». [Перекрестная ссылка]
2. Глобальный доклад по обеспечению жилья Всемирной банк, 2017. «Жилье для всех: Лучшее городское будущее». Глобальная жилищная конференция, Вашингтон, округ Колумбия. [Перекрестная ссылка]
3. Отчет IPCC (Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК)) о климатических изменениях и строительстве, 2018. «Глобальное потепление на 1,5°C: Специальный доклад МГЭИК». [Перекрестная ссылка]
4. Гурсев с. (2005). «Потенциал цементно-стружечных плит из стеблей хлопка». Строительство и окружающая среда, 40(1), 73–81. [Перекрестная ссылка]
5. Аггарвал Л. К., Аггарвал С., Таплиял П. С. (2008). «Цементно-связанные композитные плиты со стеблями арха». Цементные и бетонные композиты, 30(1), 44–51. [Перекрестная ссылка]
6. Милькович Дж., Павлович М. и Радович Б. (2018). «Внедрение древесно-цементных плит и фиброцементных фасадных систем для энергоэффективных зданий в Сербии». In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, vol. 200, no. 1, p. 012045. [Перекрестная ссылка]
7. Мураро Д., Пейн Ф. Р. и Балдин М. (2019). «Субстрат для растений из золы, древесных остатков и биоуголя в разных пропорциях». Экологические технологии и инновации, 14, 100344. [Перекрестная ссылка]
8. «Эколого-экономические преимущества использования опилок древесины в строительстве», авторы: В. С. Громов, Н. А. Маршак.
9. Марков А. Н. Использование опилок древесины в строительстве: экологический и экономический аспекты // Экономические исследования. — 2018. — № 3 (54). — С. 84–90.

## Исследование влияния транспортного потока на дорогах Ферганской долины на уровень опасности

Уроков Аслидин Хушвактович, доктор технических наук, профессор;  
Муминов Курбон Очилович, старший преподаватель;  
Юлдашев Акмал Темирович, старший преподаватель;  
Ташев Дилмурод Валиджонович, ассистент  
Ташкентский государственный транспортный университет (Узбекистан)

*Данная статья посвящена безопасности дорожного движения, районированию дорожного движения с точки зрения безопасности движения, интенсивности и состава транспортных средств, дорожно-транспортных происшествий и опасностей дорожного движения.*

*Ключевые слова: дорожные условия, транспортный поток, интенсивность, скорость, опасность, безопасность.*

**В**ведение: Территория Ферганской долины составляет 19,2 тыс. км<sup>2</sup>, или 4,2%. Население республики составляет 3,2 млн человек. Доля населения долинных Андижанской, Ферганской, Наманганской областей составляет 29%. В частности, общая протяженность сети автомобильных дорог республики составляет 209496 км, из них Ферганская долина составляет 23% сети автомобильных дорог, плотность сети автомобильных дорог составляет 2327 км/1000 км<sup>2</sup>, плотность населения 525,1 тыс. человек/1000 человек. км<sup>2</sup>.

Общее количество автомобилей в стране составляет 3 миллиона. В настоящее время, по данным Госкомстата, в 2010 г.— 21, в 2015 г.— 42, а в январе-сентябре 2020 г. на 100 домохозяйств приходилось 48 автомобилей [1].

В настоящее время самыми густонаселенными регионами страны являются город Ташкент, Самаркандская, Ферганская, Наманганская, Андижанская, Кашкадарьинская, Бухарская и Хорезмская области. Другими словами, Ферганская долина является одним из самых густонаселенных районов республики по

дорожной сети. Целью противотуманных работ на дорогах общего пользования Ферганской долины по степени опасности является обеспечение безопасности движения на дорогах с учетом условий движения, состояния дорог, погодных условий [3].

Основная часть: Плотность транспортного потока измеряется количеством транспортных средств на одной полосе длиной 1 км ( $q$ -км/шт.). Эта цифра зависит от состава трафика, его скорости и дорожных условий.

Из принципиальной схемы транспортного потока видно, что с увеличением плотности транспортного потока его скорость уменьшается и при достижении значения  $q_{max}$   $V = 0$ . Такая ситуация называется запором.

Количество движения сначала увеличивается с увеличением плотности и достигает  $N_{max}$  после определенного значения « $q$ », а затем « $q$ » уменьшается с увеличением « $N$ ». Значение  $N_{max}$  указывает пропускную способность ленты.

Рассмотрено изменение скорости транспортного потока в зависимости от дорожных условий и интенсивности дви-

жения на реальных двухполосных и четырехполосных автомобильных дорогах общего пользования Ферганской долины. На дорогах А-373 и 4Р112 определялись изменения количества и состава транспорта, скорости движения, плотности транспортного потока.

Как мы упоминали выше, из проведенных исследований закономерностей изменения скорости на дорогах известно, что с каждым годом улучшаются динамические характеристики автомобилей и увеличивается их средняя скорость движения по дорогам. Более 60% типа транспортного средства в транспортном потоке указывает на то, что транспортный поток репрезентативен для этого типа транспортного средства.

Из рисунка видно, что средняя скорость в свободном потоке при 5–10 авт/км составляет 70 км/ч, средняя скорость в частично соединенном потоке 10–20 авт/км составляет 55 км/ч, а средняя скорость в соединенном потоке 20–35 авт/км составляет 43 км/ч.

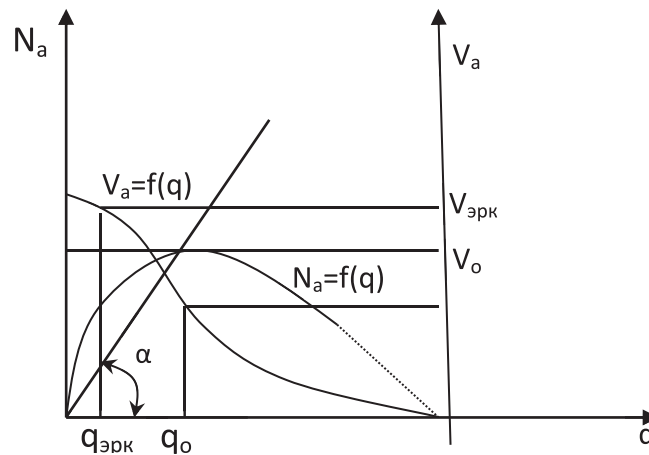


Рис. 1. Базовая схема транспортного потока

где:  $V_{эрк}$  — свободная скорость автомобилей,  $q_{эрк}$  — плотность на холостом ходу,  $V_0$  — скорость на максимальной скорости,  $q_0$  — плотность на максимальной скорости [4]

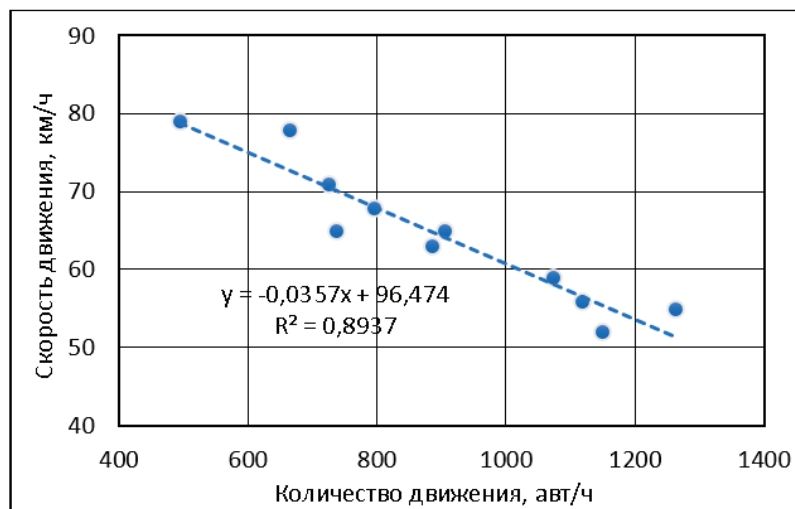


Рис. 2. Зависимость между скоростью движения и количеством движения

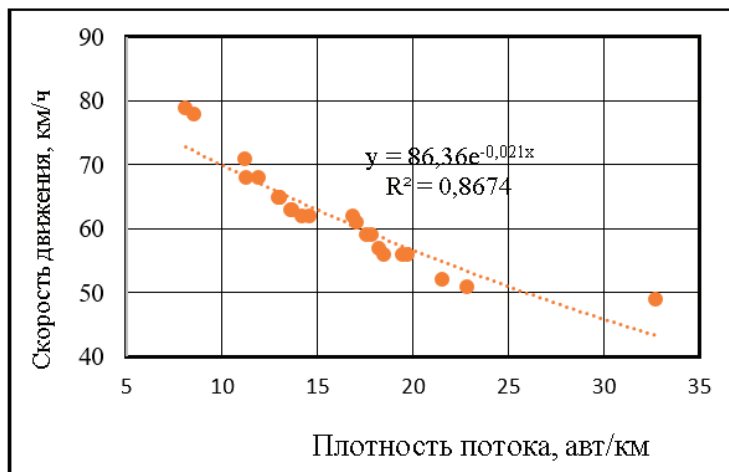


Рис. 3. Взаимосвязь между скоростью движения и плотностью транспортного потока

Определение уровня опасности дорожного движения с использованием коэффициента безопасности в районах возникновения дорожно-транспортных происшествий на дорогах с учетом загруженности дорог А-373 и 4Р112.

По данным Госкомстата, к 2020 году автомобильный транспорт лидирует в структуре пассажирских перевозок. Его доля в общем пассажиропотоке составляет 99,3% [1].

Регионами с наибольшей долей в общем объеме перевезенных пассажиров автомобильным транспортом являются

город Ташкент — 19,0%, Андижанская область — 12,5%, Ташкентская область — 11,4%, Ферганская область — 11,4%.

Коэффициент безопасности транспортных средств на автодороге Ферганской долины определяется по следующей формуле

$$K_x = V_{кис} / V_{кир} ; \tag{1}$$

Значения в таблице 1 используются для определения опасных участков дороги с коэффициентом безопасности [4].

Таблица 1

Коэффициенты безопасности	≤ 0,4	0,4–0,6	0,6–0,8	≥ 0,8
Уровень опасности участка дороги	Очень опасный	Опасны	Малоопасный	Безопасный на практике

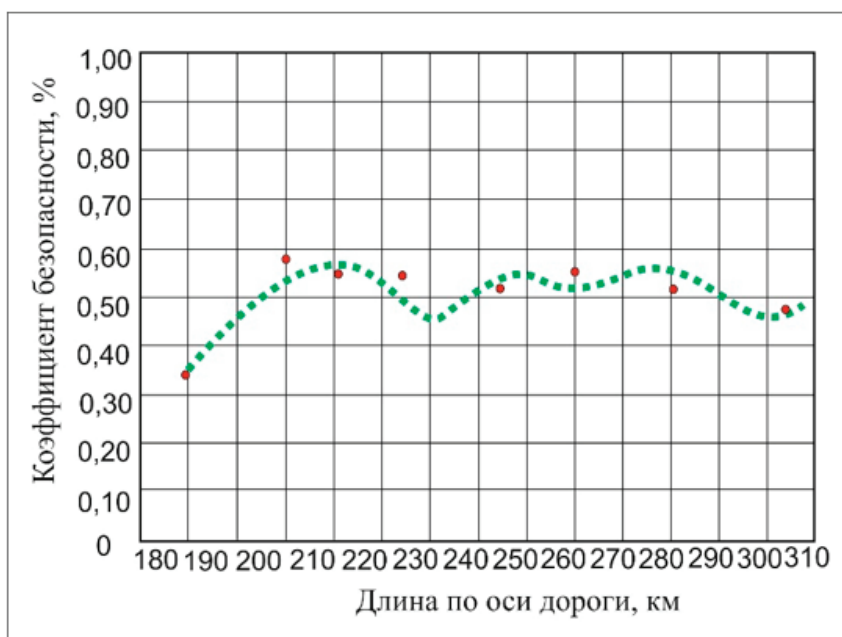


Рис. 4. 4R112 Динамика изменения безопасности дорожного движения

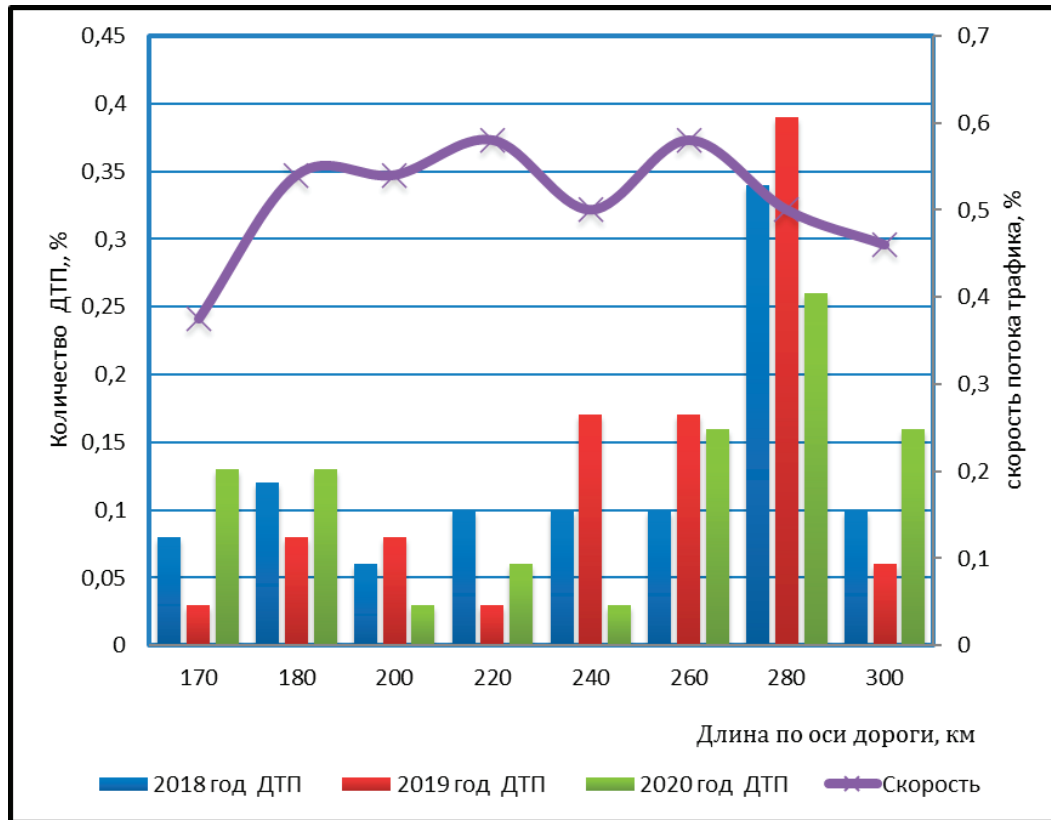


Рис. 5. Анализ дорожно-транспортных происшествий на трассе 4R112, проходящей через Ферганскую долину

Участок 180–185 км Ферганской кольцевой автомобильной дороги II 4R112, проходящий через город Асака и Кувинский район, является очень опасным участком.

Район густонаселенный, с разного рода магазинами вдоль дороги, что увеличивает плотность движения, сокращает расстояние между транспортными средствами, снижает скорость, усложняет психологический режим водителей, общее неудобство движения.

По результатам анализа уровень опасности 190–305 км 4R112 «Ферганская кольцевая автомобильная дорога» является опасным участком.

Вывод: Определены количественные показатели дорожно-транспортных происшествий, произошедших за последние

три года на автомобильной дороге общего пользования 4R112 «Ферганская кольцевая дорога» в Ферганской долине.

По сравнению с 2018 годом, в 2020 году при анализе километража автомобильной дороги 4R112 «Ферганская кольцевая автомобильная дорога» (ПК) стало ясно, что имели место ДТП в виде наездов, наездов на препятствия, пешеходов и велосипедистов.

Основными причинами этого являются высокая плотность населения, наличие в потоке смешанного транспорта, скоростное движение, пересечение пешеходами неземеченных участков и грубое знание или не знание правил дорожного движения, отсутствие велосипедных дорожек.

#### Литература:

1. <https://stat.uz/ru/2-uncategorised/5222-o-zbekiston-aholisi-ru>
2. Уроков А. Х. Районирование территории Республики Узбекистан по условиям движения. — Т.: ТАЙИ, 2012. — 129 с.
3. Uraikov, A., Tashev, D., Xametov, Z., Soataliev, R. (2022). Road Maintenance and Climate Zoning of the Territory of the Republic of Uzbekistan. In: Manakov, A., Edigarian, A. (eds) International Scientific Siberian Transport Forum TransSiberia — 2021. TransSiberia 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 402. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-96380-4\\_133](https://doi.org/10.1007/978-3-030-96380-4_133)
4. Азизов К. ИКС. Основы безопасности дорожного движения. — Т.: «Писатель», 2002. 182 с.
5. Юнусов, А. Г. Йўл қопламаси юзасининг илашиш сифати га таъсир қиладиган тавсифлари тахлили / А. Г. Юнусов, Р. Р. Соаталиев. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 26 (316). — С. 334–339. — URL: <https://moluch.ru/archive/316/72073/> (дата обращения: 07.01.2023).

## Анализ результатов ровности дорожного покрытия, полученных на различных устройствах

Уроков Аслидин Хушвактович, доктор технических наук, профессор;  
 Соаталиев Рахимжон Рахмонжон угли, докторант;  
 Ахраров Аброрбек Мухаммадалиевич, ассистент  
 Ташкентский государственный транспортный университет (Узбекистан)

В данной статье представлен анализ результатов, полученных авторами с помощью лазерного профилометра и смартфона по ровности дорожного покрытия.

Ключевые слова: IRI, ровность, профилометр, смартфон, скорость, регрессионная зависимость.

Гладкость дорожного покрытия — один из важных транспортно-эксплуатационных показателей, влияющих на удобство движения и транспортные расходы. Метод, основанный на Международном индексе ровности (IRI), в настоящее время используется во многих странах для оценки ровности [1, 2].

В данной статье проведены исследования по ГОСТ 33101–2014 [3] на автомобильной дороге 4Р112 с использованием различных приборов определения ровности покрытия.

Одна из технологий, которая в настоящее время широко используется для определения ровности покрытия [4] были про-

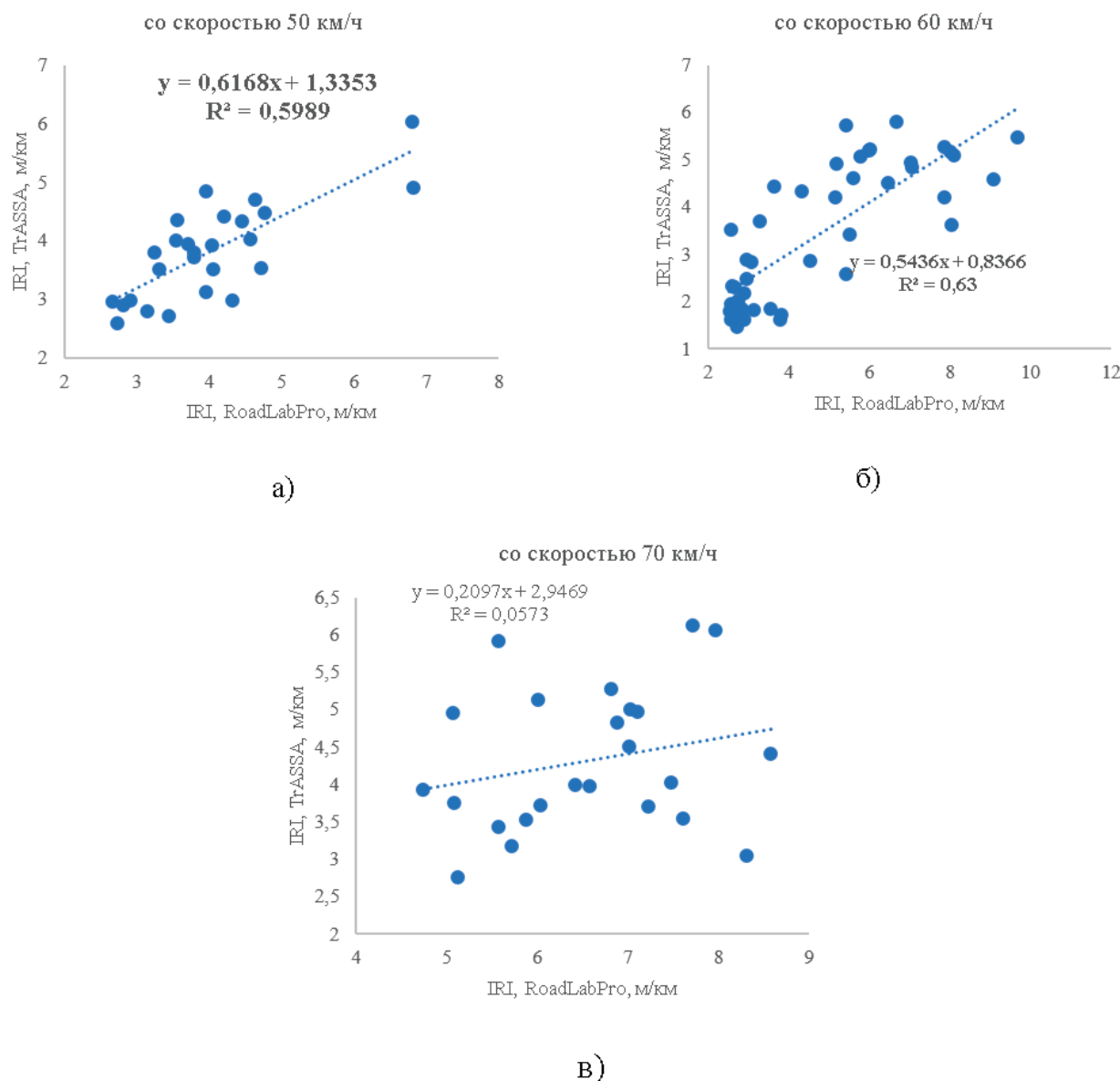


Рис. 1. Взаимосвязь между показателями ровности, определяемыми с помощью лазерного профилометра и приложения Road Lab Pro, встроенного в смартфон Samsung A31

ведены испытания на исследовательских объектах с использованием RoadLabPro. При этом с помощью RoadLabPro была определена ровность покрытия 4P112 в пределах 250–280 км на скоростях 50, 60 и 70 км/ч и сопоставлена со значением ровности, определенным с помощью передвижной дорожной лаборатории «ТРАССА» именно на этом участке дороги (рис. 1).

На рисунке 1 ниже показаны регрессионные зависимости между показателями ровности, обнаруженными на разных ско-

ростях и на разных устройствах. В этом мы видим, что связь между значениями ровности, определенными на скорости 70 км/ч, намного слабее, чем связь, определенная на скорости 50 и 60 км/ч. Основная причина этого в том, что при движении автомобиля Форд Транзит со скоростью 70 км/ч значения стандартного отклонения вертикального ускорения в его салоне значительно выше, чем при движении со скоростью 50 и 60 км/ч (рис. 2).

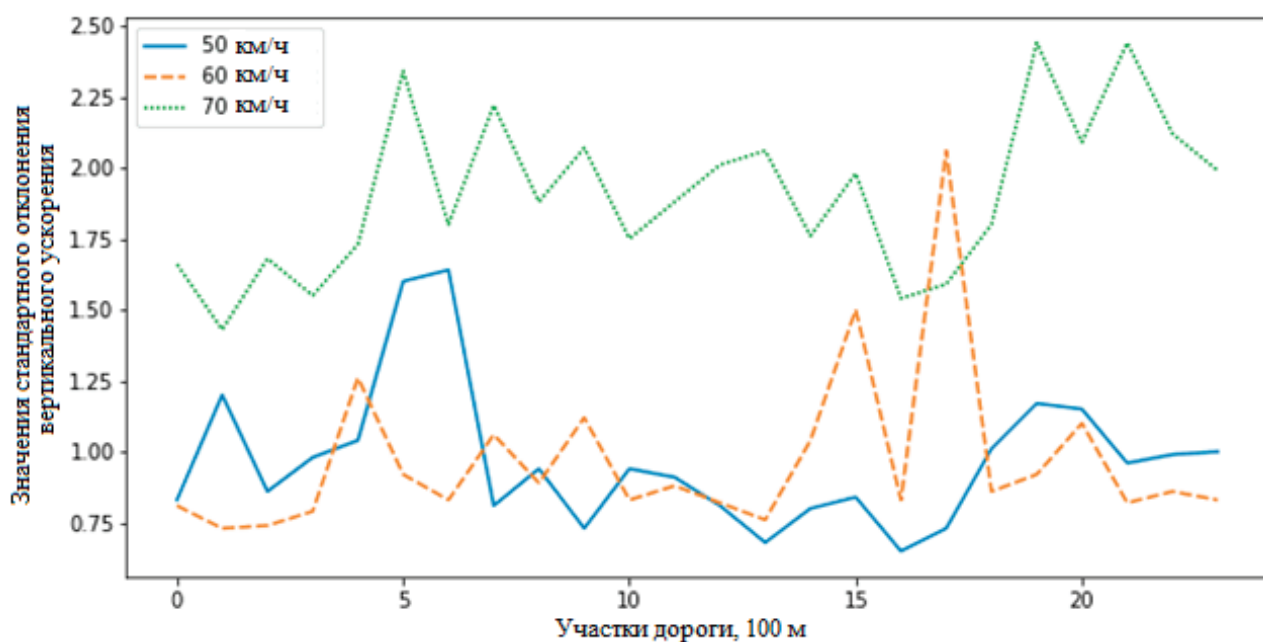


Рис. 2. Значения стандартных отклонений вертикального ускорения в салоне автомобиля Ford Transit на разных скоростях

Поскольку регрессионные зависимости, выявленные выше на скоростях 50 и 60 км/ч, дают сравнительно хорошие результаты, их рекомендуется использовать на предприятиях

по эксплуатации автомобильных дорог на территории республики для определения ровности принадлежащей им дорожной сети.

#### Литература:

1. А. Х. Уроков, Р. Р. Соаталиев «Возможности измерения и визуализации ровности покрытия автомобильных дорог на основе смартфонов в Узбекистане» Сборник международной научно-технической конференции «Транспорт: актуальные задачи и инновации». 2021 г., 301–304 стр
2. Соаталиев Р. Р., Обнаружение дефектов дорожного покрытия с помощью модели машинного обучения / А. Х. Уроков, Р. Р. Соаталиев // Дорожное строительство и его инженерное обеспечение [Электронный ресурс]: материалы Международной научно-технической конференции / редкол.: С. Е. Кравченко (гл. ред.) [и др.]; сост. В. А. Ходяков. — Минск: БНТУ, 2021. — С. 158–161.
3. ГОСТ 33101–2014 Дороги автомобильные общего пользования. Покрытия дорожные. Методы измерения ровности.
4. Юнусов, А. Г. Йўл қоламаси юзасининг илашиш сифатига таъсир қиладиган тавсифлари тахлили / А. Г. Юнусов, Р. Р. Соаталиев. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 26 (316). — С. 334–339. — URL: <https://moluch.ru/archive/316/72073/> (дата обращения: 25.05.2023).

## Исследование показателей ровности дорожного покрытия (IRI) на автомобильных дорогах общего пользования

Уроков Аслидин Хушвактович, доктор технических наук, профессор;  
Сооталиев Рахимжон Рахмонжон угли, докторант  
Ташкентский государственный транспортный университет (Узбекистан)

*В данной статье состояние автомобильных дорог общего пользования оценивается по Международному индексу ровности (IRI). Исследовано влияние ровности дорожного покрытия на транспортные затраты.*

**Ключевые слова:** ровность дорожного покрытия, IRI, ТРАССА, дефекты дорожного покрытия, дороги общего пользования, транспортные затраты.

## Study of road surface roughness (IRI) on public highways

Urokov Aslidin Khushvaktovich, doctor of technical sciences, professor;  
Soataliev Rakhimzhon, doctoral student  
Tashkent State Transport University (Uzbekistan)

*In this article, the state of public roads is assessed by the International Roughness Index (IRI). The influence of the evenness of the road surface on Vehicle Operating Cost (VOC) has been studied.*

**Keywords:** road surface roughness, IRI, TRACCA, road surface defects, public roads, Vehicle Operating Cost (VOC).

На сегодняшний день в Узбекистане одним из актуальных вопросов дорожного хозяйства является оценка состояния автомобильных дорог общего пользования и организация работ на технико-экономической основе определения вида необходимого ремонта [1, 2, 3]. В данной статье проводится оценка состояния автомобильных дорог общего пользования с помощью показателя ровности дорожного покрытия.

Ровность определяется как отклонение дорожного покрытия в пределах 0,5–50 м от фактической ровной поверхности [4].

Изучение ровности дорожного покрытия началось в 1920 году. В проведенных исследованиях уровень ровности определялся путем измерения вибрации подвески автомобиля. Ровность впервые была измерена с помощью разработанного в Англии прибора «Рафометр» [5].

Для оценки ровности покрытия автомобильных дорог по IRI использовалась комплексная дорожная лаборатория «ТРАССА». Комплексная дорожная лаборатория «Трасса» предназначена для диагностики, паспортизация и оценка транспорт-эксплуатационного состояния автомобильных дорог. Он обеспечивает измерение основных геометрических параметров дорог (план трассы, поперечные и продольные уклоны), определение прочности, ровности, коэффициента сцепления дорожного покрытия, скорости и состава дороги, наличия и состояния структурных элементы.

Комплексная дорожная лаборатория ТРАССА является аналогом лабораторий АМАС (Vectra, Франция), АРАН (Fugro, Канада), Road Surface Vehicle (GREENWOOD Engineering, Дания), Hawkeye 2000 (ARRB, Австралия).



Рис. 1. Общий вид комплексной дорожной лаборатории «ТРАССА»



Рис. 2. Вид на лазерный профилометр, установленный в дорожной лаборатории «ТРАССА»

Две стороны этой дорожной лаборатории позволяют определять гладкость дорожного покрытия по IRI с помощью лазерных профилометров, совпадающих с следами колес.

С помощью этого лазерного профилометра строится микропрофиль поверхности покрытия и рассчитывается IRI с по-

мощью программы «ДорогаПРО», установленной на компьютере в салоне автомобиля.

Ровность дорожного покрытия на дорогах общего пользования М396, А373а, 4Р2, 4Р21, 4Р12, обозначенных как объекты исследования, определяли в соответствии с ГОСТ 33101–2014 [6].

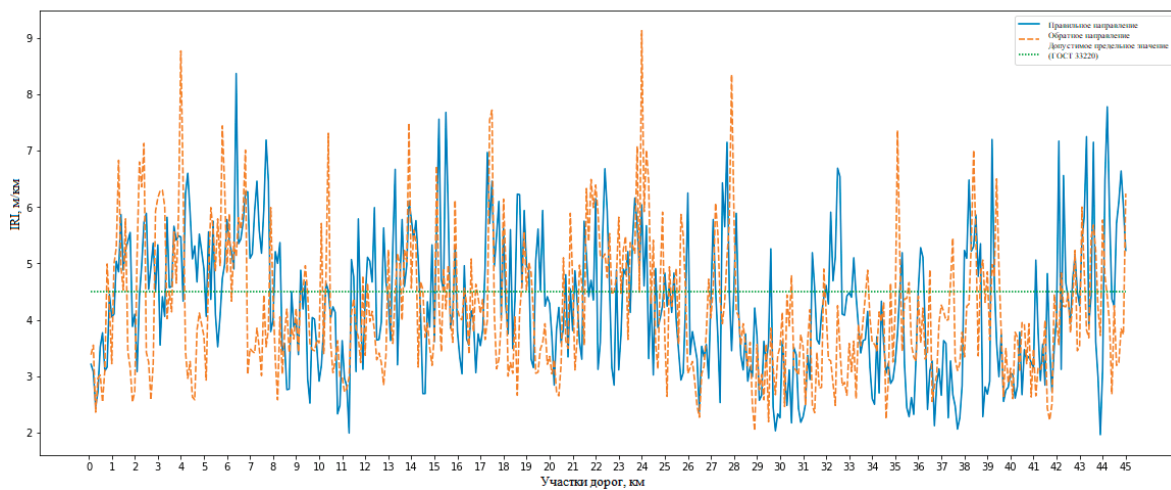


Рис. 3. Текущее состояние ровности дорожного покрытия на автомобильный дорог А373а

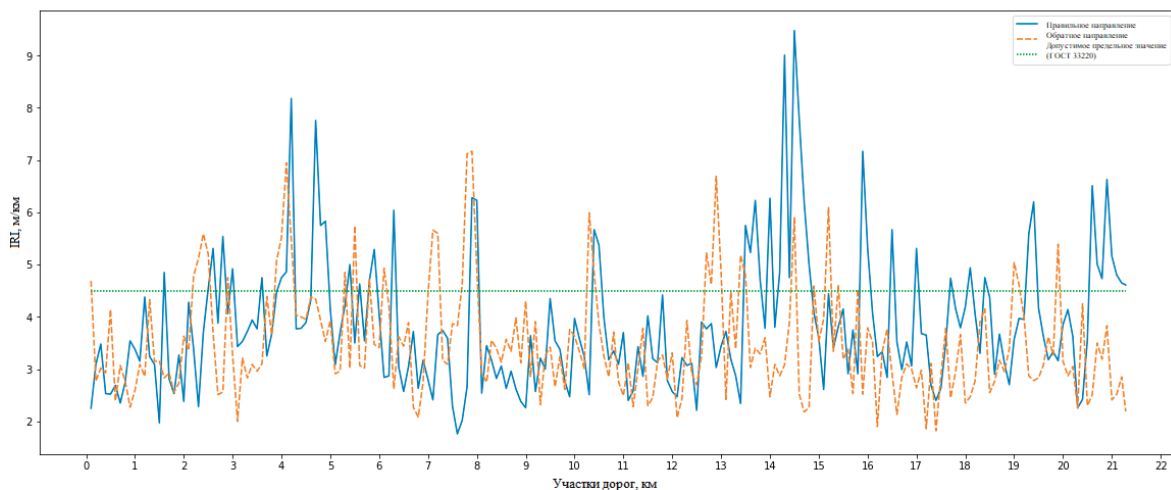


Рис. 4. Текущее состояние ровности дорожного покрытия на автомобильный дорог 4Р21



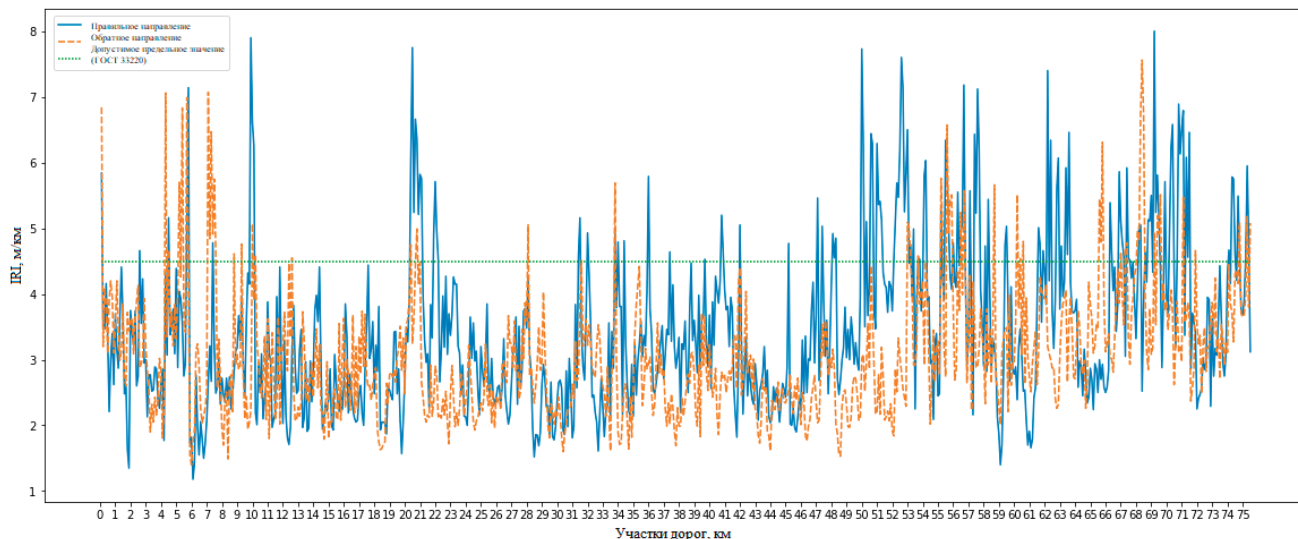


Рис. 5. Текущее состояние ровности дорожного покрытия на автомобильный дорог 4P12

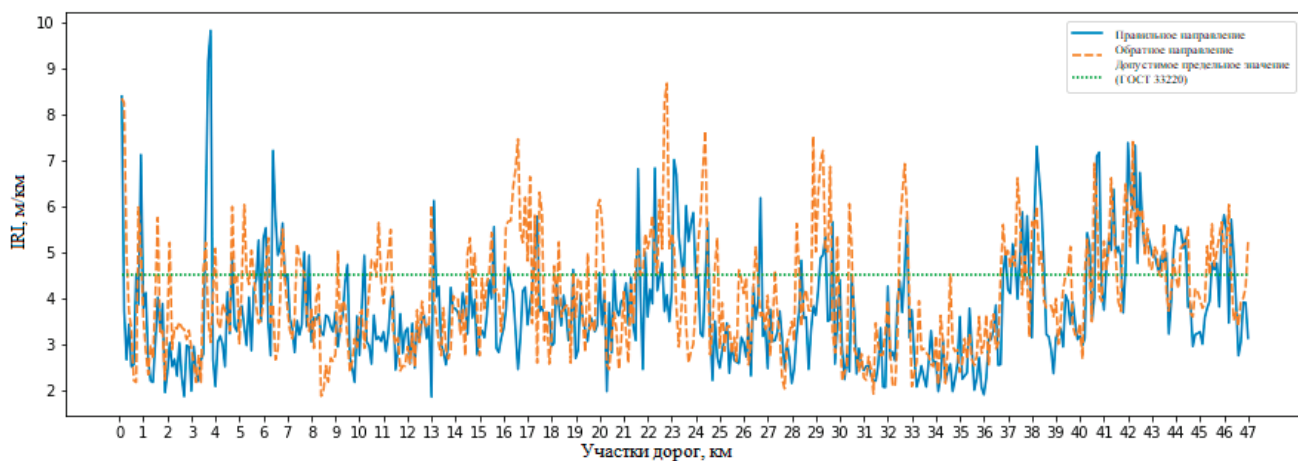


Рис. 6. Текущее состояние ровности дорожного покрытия на автомобильный дорог 4P2

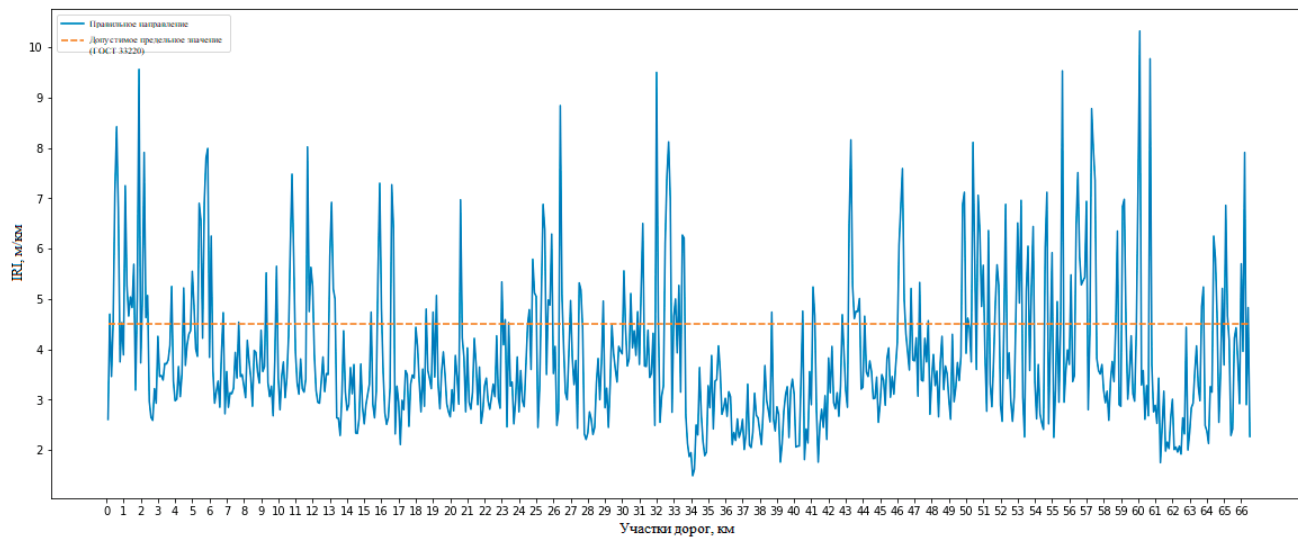


Рис. 7. Текущее состояние ровности дорожного покрытия на автомобильный дорог М396

Из приведенных цифр видно, что 52% (23,4 км) автомобильной дороги А373а, 20,2% (4,4 км) автомобильной дороги 4Р21, 12,7% (9,5 км) автомобильной дороги 4Р12, 28,2% (13,3 км) автомобильной дороги 4Р2, 35% (23,5 км) автомобильной дороги М396 установлено не соответствующими требованиям ГОСТ 33220 [7].

На участках, не соответствующих установленным нормативным требованиям по ровности дороги, ухудшаются потребительские свойства дороги. Комфортность вождения в автомобилях зависит не только от технических характеристик автомобилей, но и от качества дорожного покрытия. Большое значение имеет ровности дорожного покрытия. Во время движения транспортных средств в результате неровностей дорожного покрытия в автомобиле создается вибрационный процесс, который воздействует на водителя и пассажиров.

Кроме того, если охват превышает допустимый предел, это приведет к увеличению стоимости использования транспорта. Именно в этом направлении можно привести исследовательские работы, проведенные в разных странах [8, 9].

Исследования NCHRP [10] (Объединенная национальная программа исследований автомобильных дорог, США) показывают, что ровность дорожного покрытия IRI до 3 м/км не оказывает существенного влияния на транспортные расходы. Изменение ровности дорожного покрытия с 3 м/км до 4 м/км приводит к увеличению затрат на ремонт автомобиля на 10%. Это значение может увеличиваться до 40% при изменении гладкости дорожного покрытия с 4 м/км до 5 м/км [10].

Мы используем кривую распределения полученных результатов, чтобы иметь общую информацию о реальном состоянии ровности дорожной сети для объектов исследования.

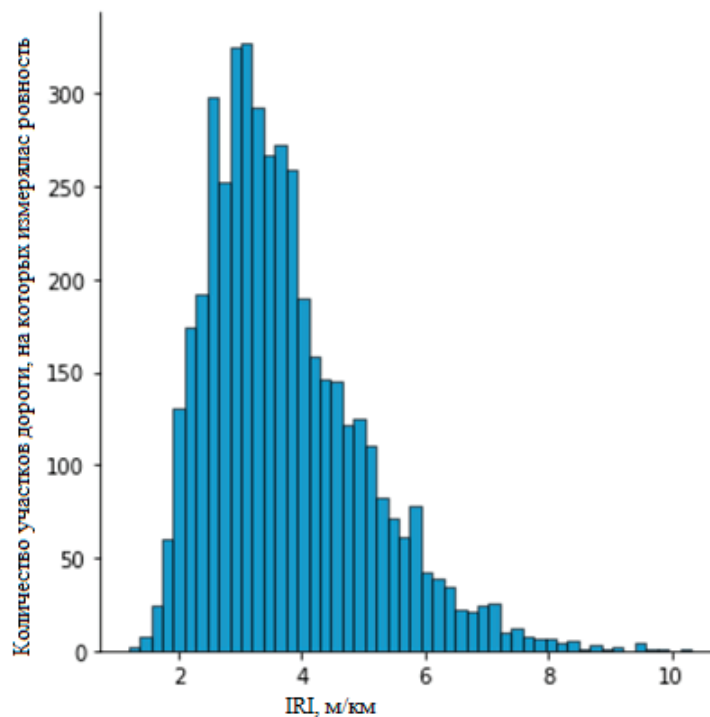


Рис. 8. График распределения результатов показателя ровности, определенного в объектах исследования

Как видно из графика распределения, представленного на рис., большинство возможных результатов попадают между 3,0 м/км и 5,0 м/км. По этому показателю можно сказать, что эксплуатационное состояние большей части сети автомобильных дорог Ташкентской области находится в предельном состоянии, определенном в ГОСТ 33220. В связи с этим увеличение расходов участников дорожного движения означает необходимость планирования необходимых ремонтных и профилактических работ на сети.

По результатам проведенного выше анализа влияния ровности дорожного покрытия на затраты дорожные пользователи можно сказать, что поддержание ровности дорожного покрытия на уровне заданных нормативных требований позволит предотвратить увеличение затрат дорожные пользователи. Это, в свою очередь, положительно сказывается на экономике государства. Чтобы не допустить такой ситуации, необходимо постоянно следить за состоянием сети и вовремя определять необходимый вид ремонта.

#### Литература:

1. Urakov, A., Tashev, D., Xametov, Z., Soataliev, R. (2022). Road Maintenance and Climate Zoning of the Territory of the Republic of Uzbekistan. In: Manakov, A., Edigarian, A. (eds) International Scientific Siberian Transport Forum TransSiberia — 2021. TransSiberia 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 402. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-96380-4\\_133](https://doi.org/10.1007/978-3-030-96380-4_133)

2. Soataliev, R., Soataliev, U., & G'ulomov, D. (2022). USE OF EFFECTIVE TECHNOLOGY FOR REPAIRING CRACKS IN ASPHALT CONCRETE PAVING. CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL & APPLIED SCIENCES, 3(6), 227–232. Retrieved from <https://cajotas.centralasianstudies.org/index.php/CAJOTAS/article/view/586>
3. Соаталиев Р. Р., Обнаружение дефектов дорожного покрытия с помощью модели машинного обучения / А.Х. Уроков, Р.Р. Соаталиев // Дорожное строительство и его инженерное обеспечение [Электронный ресурс]: материалы Международной научно-технической конференции / редкол.: С.Е. Кравченко (гл. ред.) [и др.]; сост. В.А. Ходяков.— Минск: БНТУ, 2021.— С. 158–161.
4. S. L. Eshkabilov, K. R. Kutlimuratov, D. Sh. Riskaliyev, H. J. Jumaniyazov, A. G. Yunusov, T. J. Amirov «Road roughness and Ride comfort assessment methods» Monograph. «Avtomsan» Tashkent 2017
5. Abduvokhid YUNUSOV, Sulaymon ESHKABILOV, Davron RISKALIEV, Nurmukhammad ABDUKARIMOV, «ESTIMATION AND EVALUATION OF ROAD ROUGHNESS VIA DIFFERENT TOOLS AND METHODS» TRANSPORT PROBLEMS 2019 XI INTERNATIONAL CONFERENCE.: pp 770–783
6. ГОСТ 33101–2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Покрытия дорожные. Методы измерения ровности»
7. ГОСТ 33220–2015 «Дороги автомобильные общего пользования. Требования к эксплуатационному состоянию»
8. Marks, Howard. «Smoothness Matters: The Influence of Pavement on Fuel Consumption». asphaltroads.org. November/December 2009. [http://www.asphaltroads.org/assets/\\_control/content/files/asphalt\\_smoothness\\_matters\\_downloadable.pdf](http://www.asphaltroads.org/assets/_control/content/files/asphalt_smoothness_matters_downloadable.pdf) (accessed April 28, 2019).
9. ATAP (2017), «Vehicle Operating Cost Model,» Australian Transport Assessment and Planning Guidelines, ATAP Steering Committee Secretariat (<https://atap.gov.au>); at <https://bit.ly/3JNR235>.
10. Chatti K., and Zaabar I. NCHRP Report 720: Estimating the Effects of Pavement Condition on Vehicle Operation Costs. Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 2012.

## Повышение безопасности на пешеходных переходах

Чанзан Илона Шолбан-ооловна, студент магистратуры;

Фиалка Арина Васильевна, студент магистратуры

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

*В статье рассмотрены различные научные работы, касающиеся вопроса повышения безопасности на пешеходных переходах, а также проанализированы положения отечественных стандартов, регулирующих устройство пешеходных переходов. Описаны основные проблемы, существующие в отечественной практике повышения безопасности на пешеходных переходах, выделена роль государства в решение данных проблем.*

**Ключевые слова:** пешеходный переход, треугольник видимости, световозвращающие сигнальные элементы, маломобильные граждане, наезд на пешеходов.

## Improving safety at pedestrian crossings

Chanazan Ilona Sholban-oolovna, student master's degree;

Fialka Arina Vasilyevna, student master's degree

Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering (St. Petersburg)

*The article discusses various scientific works that provide for the safety of pedestrian crossings, as well as analyzes the provisions of domestic devices that regulate the construction of pedestrian crossings. The main problems associated with the domestic practice of pedestrian crossing safety are described, the role of the state in solving data problems is highlighted.*

**Keywords:** pedestrian crossing, triangle, retroreflective signal elements, people with limited mobility, collision with pedestrians.

Современный мир удивительно изменчив. Процессы, зарождающиеся в нем, протекают с огромной скоростью. Развитие той или иной отрасли, зачастую, сопровождается возникновением некоторых проблем, решение которых находится в ответственности соответствующих органов, основным из которых выступает государство.

Тема данной статьи касается важнейшего вопроса стратегической значимости, а, именно, повышения безопасности на пешеходных переходах. Актуальность темы исследования касается ее практической значимостью в повседневной жизни общества. Открытые статистические данные свидетельствуют о внимании к повышению безопасности на пешеходных пе-

реходах. Так, за девять месяцев 2022 года, количество наездов на пешеходов в России снизилось на 5,3 процента в сравнении с аналогичным периодом прошлого года. Число погибших и раненых в них сократилось на 6,4 и 5,4 процента соответственно. [1]

Смирнов А.В. и Четчикова А.А. провели исследование дорог общего пользования города Калининград на предмет технического соответствия пешеходных переходов нормам ГОСТа 32944–2014 и ГОСТа Р52766–2007. Результаты, полученные в рамках проведенного исследования, свидетельствуют о следующем: «Для повышения безопасности пешеходов рекомендуется провести следующие мероприятия: — убрать рекламный объект, размещенный в треугольнике видимости; — вынести дорожный знак «Пешеходный переход» на проезжую часть дороги; — разместить на подъездах к пешеходному переходу: а) предупреждающие дорожные знаки «Впереди пешеходный переход»; б) запрещающий дорожный знак «Ограничение максимальной скорости». Возможно размещение ТВП (табло вызывное пешеходное). [2, с. 7]

Результаты, полученные авторами, упомянутыми выше, свидетельствует о том, что некоторые пешеходные переходы не соответствуют требованиям, предъявляемым действующими стандартами в сфере транспорта. Повышение безопасности на подобных пешеходных переходах возможно посредством привлечения внимания контролирующих органов, в чьей юрисдикции находится исправление замечаний.

Одной из наиболее острых и давних проблем отечественных пешеходных переходов является освещенность. Несмотря на кажущуюся простоту и банальность, по этой причине произошло значительное количество дорожно-транспортных происшествий, связанных с наездом на пешеходов. Особенно важной данная проблема прослеживается в контексте безопасности школьников.

Алешина И.В., Иванов А.А., Красаулина Н.И., Смелкова К.В. отмечают: «Стоит отметить, что в настоящее время в школах уже проводят классные часы, учителя и приглашённые сотрудники ГАИ — рассказывают о необходимости обеспечивать свою безопасность на проезжей части дорог с помощью световозвращающих сигнальных элементов. Сейчас,

дети знают по этой теме, даже больше, чем их родители и большинство взрослых». [3, с. 7]

К сожалению, данная превентивная мера, на наш взгляд, не способна в полной степени обеспечить решение данной проблемы, так как проблема освещения отдельных дорог и по сегодняшний день остается довольно острой и требует значительной финансовой поддержки из государственного бюджета. Однако, в сложившихся обстоятельствах, световозвращающие элементы одежды, выполняют роль единственной адекватной альтернативы.

Другим немаловажным аспектом повышения безопасности на отечественных пешеходных переходах является адаптация переходов под потребности маломобильных граждан. Технические требования к пешеходным переходам с целью обеспечения безопасности маломобильных граждан, содержатся в Своде Правил СП 59.13330.2020 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения».

Проиллюстрированы примеры пешеходных переходов в части технического требования для передвижения и ориентации маломобильных граждан на рис. 1 и рис 2. При выполнении бордюрных пандусов, расположенных вдоль тротуара, должна оставаться ровная (без бокового уклона) дорожка шириной не менее 1.2 м по противоположному от бордюрного пандуса краю тротуара для безопасного прохода пешеходов и проезда на коляске.

Опасные для передвижения маломобильных групп населения местные поперечные и продольные уклоны могут создаваться из-за неровной поверхности тротуара из-за некачественного выполнения строительных работ: просадок, выбоин, вспучиваний тротуарного покрытия или дорожного полотна в местах пешеходных переходов

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать вывод о том, что современное состояние безопасности на отечественных пешеходных переходах, в целом, можно охарактеризовать как удовлетворительное. Однако, некорректно отрицать существующие проблемы, которые, согласно открытым статистическим данным, снижаются.

В контексте повышения безопасности на пешеходных дорогах, целесообразно отметить влияние трех субъектов, ос-



Рис. 1. Недопустимые уклоны

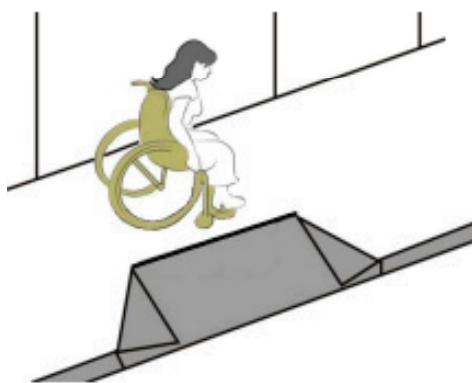


Рис. 2. Допустимое расстояние на тротуаре до пандуса

новным из которых является государство, а также пешеходы и водители. Увеличение расходов на переоборудование некоторых переходов, не отвечающих требованиям стандартом, позволит нивелировать влияние изучаемой проблемы.

#### Литература:

1. Сайт. URL: <https://rg.ru/2022/10/31/peshkom-i-bez-avarij.html>
2. Смирнов, А. В. Четкина А. А. Повышение безопасности пешеходных переходов на дорогах общего пользования города Калининград. 2020. С. 1–8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-bezopasnosti-peshehodnyh-perehodov-na-dorogah-obschego-polzovaniya-goroda-kaliningrad/viewer>
3. Алешина, И. В. Иванов, А. А. Красаулина, Н. И. Смелкова, К. В. Повышение безопасности на нерегулируемых пешеходных переходах. Современные материалы, техника и технологии, № 3 (3), 2015. С. 6–10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-bezopasnosti-na-nereguliruemyyh-peshehodnyh-perehodah/viewer>
4. Свод правил «доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения» СП 59.13330.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573659328>

## Анализ опыта конструктивных решений на объектах улично-дорожной сети для маломобильных групп населения

Чанзан Илона Шолбан-ооловна, студент магистратуры;  
 Фиалка Арина Васильевна, студент магистратуры  
 Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

*В настоящее время до сих пор стоит вопрос о безопасной организации пешеходного движения для маломобильных групп населения. В данной статье приведены примеры опыта России и зарубежных стран (на примере Франции) в области обеспечения безопасности движения людей с ограниченными возможностями по улично-дорожной сети города. Также рассмотрены проблемы современных конструктивных решений в данной области в нашей стране и способы их решения [1–5].*

**Ключевые слова:** маломобильная группа населения, улично-дорожная сеть, пандус, тактильная плитка.

## Analysis of the experience of structural solutions on the objects of the street and road network for low-mobile population groups

Chanzan Ilona Sholban-oolovna, student master's degree;  
 Fialka Arina Vasilyevna, student master's degree  
 Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

*Currently, there is still a question about the safe organization of pedestrian traffic for people with limited mobility. This article provides examples of the experience of Russia and foreign countries (on the example of France) in the field of ensuring the safety of the movement of people with*

*disabilities on the road network of the city. The problems of modern design solutions in this area in our country and ways to solve them are also considered [1–5].*

**Keywords:** *people with limited mobility, road network, ramp, tactile tiles.*

Всего в мире инвалидность имеют около 16% населения мира. Задачей любого государства является обеспечение безопасного пешеходного движения по улично-дорожной сети их страны.

С помощью опыта зарубежных стран в данном вопросе возможно найти решение проблем безопасной организации пешеходного движения для маломобильных групп населения в нашей стране. Одной из прогрессивных стран в плане обеспечения безопасности инвалидов является Франция.

Франция не только обустроивает пешеходные переходы без устройства барьеров, но и проектирует автомобильные дороги таким образом, чтобы водители безопасно и медленно ездил.

Для этого на прямых участках дороги устраиваются искривления в плане, а также на улицах с односторонним движением парковки устанавливаются в шахматном порядке (рис. 1).

Пешеходные переходы же во Франции устраиваются так, чтобы проезжая часть и тротуар были на одном уровне, а для их разделения используются дорожные столбики (рис. 2) [1].

В нашей стране проживают 12,1 млн человек всех групп инвалидности, что составляет почти 9% от всего населения страны. Данной группе населения требуются особые условия для безопасного движения по улично-дорожной сети [2].

К настоящему времени на территории Российской Федерации оборудовано до 200 тысяч пешеходных переходов. На-



Рис. 1. Улицы во Франции



Рис. 2. Один из пешеходных переходов Франции

более распространенными являются наземные, их количество составляет около 198 тысячи, но только каждый пятый из них оборудован светофорным регулированием. Остальные 2 тысячи — надземные и подземные пешеходные переходы, половина из которых не приспособлена для использования маломобильными группами населения [3]. На основании пункта 14.5 Правил дорожного движения РФ водитель во всех случаях, в том числе и вне пешеходных переходов, обязан пропустить слепых пешеходов, подающих сигнал белой тростью [4]. В действительности незрячим людям приходится испытывать трудности с пешеходным движением по улично-дорожной сети. Например, отсутствие тактильной плитки дорожного покрытия перед пешеходными переходами, тротуаров, спроектированных по нормативным требованиям и качественного общественного пространства.

Для решения этих проблем должны обеспечиваться мероприятия по организации дорожного движения, проектированию, строительству, эксплуатации транспортных сооружений для обеспечения безопасности маломобильных групп населения, а также должны организовываться муниципальные программы при участии общественных организаций инвалидов, что позволит наиболее полно отразить мнение по

этому вопросу жителей города, пользующихся при передвижении автомобилями с ручным управлением, колясками или тростями.

Один из примеров современного обустройства доступной среды для маломобильных граждан является обустройство остановочных пунктов тактильными наземными указателями на покрытии из брусчатки. Тактильный наземный указатель служит средством отображения информации, и представляющий собой полосу определенного цвета (чаще всего желтого) и рисунка рифления, позволяющих незрячим людям распознавать типы дорожного или напольного покрытия с помощью осязания стопами ног, тростью или используя остаточное зрение. Данный вид указателей обязаны представлять инвалидам по зрению необходимую и достаточную информацию о месте их пребывания, благодаря чему они смогут самостоятельно ориентироваться в городе.

Еще одним из решений проблемы доступности улично-дорожной сети для маломобильных групп населения является ужесточение контроля за уже существующими пандусами, тактильными плитками и др. На рисунке 2 представлен один из пешеходных переходов нашей страны, который был построен с явным нарушением ГОСТа [5].



Рис. 2. Пешеходный переход с нарушением устройства тактильной плитки

Доступная среда — неотъемлемая часть человека, сообщество инженеров совместно с правительством, и IT-технологиями могут сделать жизнь людей с ограниченными способностями легче. Опыт зарубежных стран является ценной информацией, которую стоит учитывать при проектировании в нашей стране.

Предложенные виды решений проблемы безопасности передвижения маломобильных групп населения по улично-дорожной сети — это лишь один из примеров обеспечения социальной доступности и безопасности в нашей стране. Подобная инфраструктура должна быть создана везде, где это необходимо.

#### Литература:

1. Калмет, Х. Ю. Жилая среда для инвалида. — М.: Стройиздат, 1990. — 128 с.;
2. Сафронов, К. Э. Безбарьерная городская среда: учебное пособие. — Омск: Изд-во «Золотой тираж», 2010. — 167 с.;
3. Асылгараева Э. Н., Гутман Л. Б. Обеспечение доступности зданий, сооружений и услуг для маломобильных групп населения: Методические рекомендации / Под общей редакцией Л. Б. Гутмана. — Иркутск. 52 с.;
4. Копусов-Долинин, А. И. Правила дорожного движения (ПДД) РФ 2018. Официальный текст с комментариями и иллюстрациями (с последними изменениями и дополнениями) / А. И. Копусов-Долинин. — М.: Эксмо, 2017. — 192 с.;
5. ГОСТ Р 59432–2021 Дороги автомобильные общего пользования. Доступность для инвалидов и других маломобильных групп населения. Общие требования.

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## Обзор поточного шифра A5/2

Донеров Юрий Андреевич, студент;  
Прокопчук Дмитрий Александрович, студент;  
Гулый Антон Михайлович, студент  
Донской государственный технический университет (г. Ростов-на-Дону)

*В данной статье авторы стремятся исследовать поточное шифрование и шифр A5/2 с целью анализа их применения в современных информационных системах.*

*Статья описывает алгоритм шифрования A5/2, который был разработан в результате международных переговоров между странами-участницами GSM. Она объясняет, как работает этот алгоритм на основе поточного шифрования и использования трех линейных регистров сдвига с обратной связью (LFSR) для генерации ключевого потока. Статья также описывает процессы инициализации, генерации ключевого потока, шифрования и дешифрования. Важность синхронизации между отправителем и получателем также подчеркивается.*

**Ключевые слова:** сети GSM, LFSR, функция «голосования», ключевой поток, гаммирование, тактирование.

Поточное шифрование — это метод шифрования данных, при котором используется генератор случайных чисел, называемый гаммированием. Этот метод шифрования имеет множество преимуществ перед блочным шифрованием, поскольку он позволяет защищать данные в реальном времени и обеспечивает большую безопасность передачи информации [1]. В данной статье мы рассмотрим историю шифра A5/2, его преимущества, реализацию и безопасность.

A5/2 — это алгоритм шифрования, используемый для обеспечения безопасности связи в сетях GSM (Global System for Mobile Communications). С момента своего появления в 1980-х годах, A5/2 использовался для защиты мобильных телефонных звонков и других данных, передаваемых по сетям GSM [3]. В данной статье мы рассмотрим историю и принципы работы алгоритма A5/2, а также расскажем о том, какие более современные алгоритмы шифрования заменили A5/2 в современных мобильных сетях.

Сама структура GSM сети представлена нами на рис. 1.

A5/2 был разработан в результате международных переговоров между странами-участницами GSM. Основная задача заключалась в создании алгоритма шифрования, который был бы достаточно сильным для обеспечения безопасности связи, но в то же время менее мощным, чем A5/1, более сильный алгоритм шифрования, использовавшийся в европейских странах. В результате A5/2 был внедрен во многих странах за пределами Европы, особенно в развивающихся рынках [3].

Алгоритм A5/2 основан на поточном шифровании, что означает, что он генерирует псевдослучайную последовательность

битов (ключевой поток) и применяет операцию XOR к каждому символу открытого текста для получения шифротекста. Схему поточного шифрования проиллюстрируем на рис. 2. В основе алгоритма лежат три линейных регистра сдвига с обратной связью (LFSR), которые используются для генерации ключевого потока [2]. Ниже приведены основные этапы работы алгоритма A5/2.

На этапе инициализации алгоритма регистры сдвига LFSR загружаются секретным ключом и идентификатором кадра. Секретный ключ имеет длину 64 бита, а идентификатор кадра — 22 бита. Этот процесс обеспечивает уникальность ключевого потока для каждого кадра и пользователя [2].

После инициализации регистры сдвига LFSR начинают тактироваться на определенное количество позиций в соответствии с состоянием их битов. На каждом такте один из регистров сдвигается на одну позицию, а его новое состояние определяется функцией обратной связи, которая зависит от старых состояний регистра.

Ключевой поток генерируется путем комбинирования битов из каждого из трех регистров сдвига. В алгоритме A5/2 используется функция «голосования» (majority function), которая определяет значение ключевого потока на основе большинства значений битов из трех регистров сдвига. На каждом такте генерируется один бит ключевого потока [2].

На этапе шифрования ключевой поток применяется к открытому тексту с помощью операции XOR. Результатом является шифротекст, который передается по каналу связи.



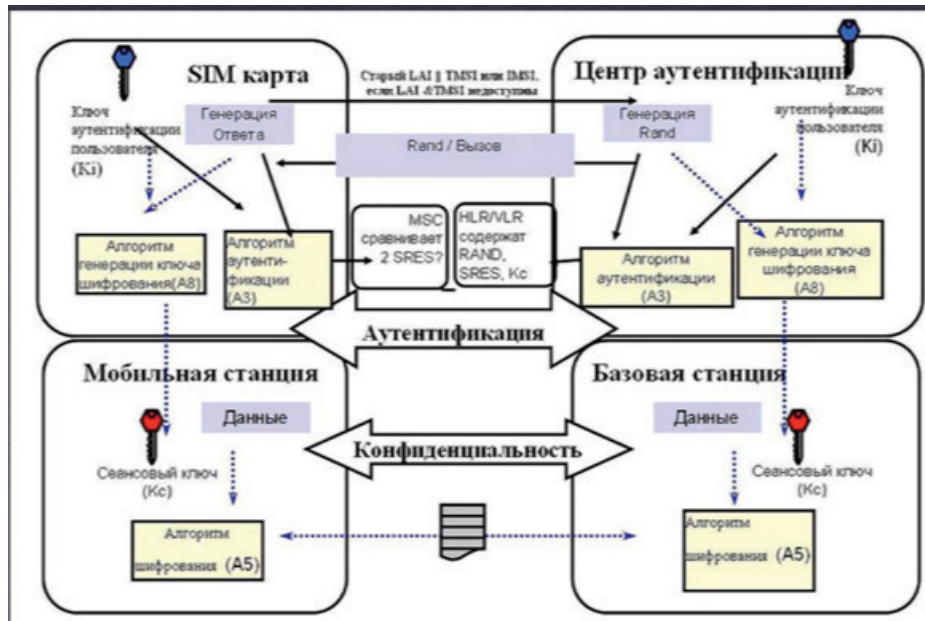


Рис. 1. Структура GSM сети

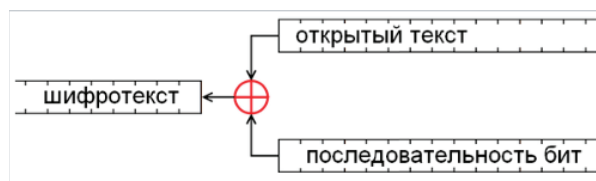


Рис. 2. Схема поточного шифра

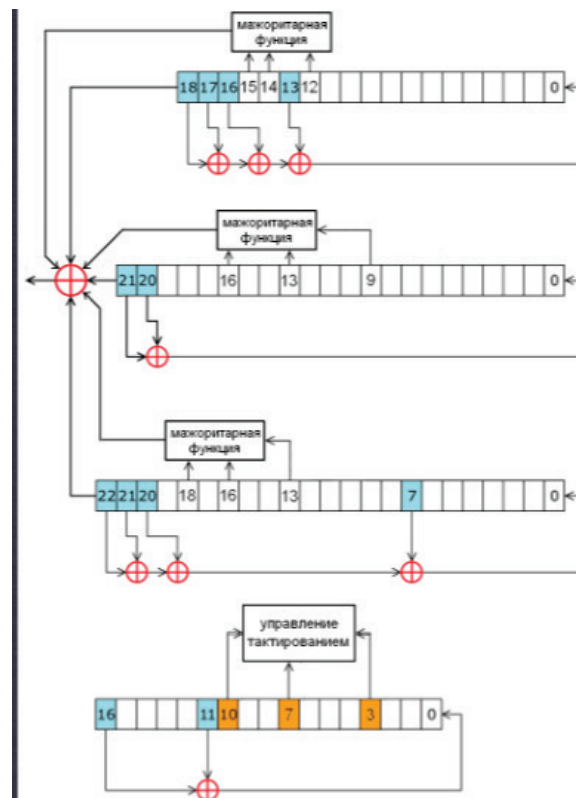


Рис. 3. Схема шифра A5/2

Для наглядной демонстрации всех действий, происходящих в шифре A5/2, можно рассмотреть схему на рис. 3.

Процесс дешифрования аналогичен шифрованию. Получатель, используя тот же секретный ключ и идентификатор кадра, инициализирует регистры сдвига и генерирует тот же ключевой поток, что и отправитель. Затем получатель применяет операцию XOR к шифротексту с использованием ключевого потока, восстанавливая таким образом исходный открытый текст.

Важно отметить, что корректность дешифрования зависит от синхронизации между отправителем и получателем. Они должны использовать одинаковые секретные ключи и идентификаторы кадра, а также должны согласовать начало генерации ключевого потока.

С течением времени A5/2 стал уязвимым для атак и не способен защитить данные пользователя в современных мобильных сетях. Существуют различные методы атаки на A5/2, включая атаки на основе известных открытых текстов, атаки на основе заранее зарегистрированных ключей и атаки на основе анализа трафика. Некоторые из этих методов могут

быть реализованы с помощью открытых инструментов и не требуют больших вычислительных мощностей. Поэтому современные мобильные сети перешли на более современные алгоритмы шифрования, такие как A5/1, A5/3 или другие современные криптографические решения, которые обеспечивают повышенную степень защиты для пользователей мобильных сетей [5].

Хотя A5/2 был разработан как упрощенная версия алгоритма A5/1, предназначенная для экспорта и использования в странах с менее строгими требованиями к безопасности связи, он долгое время использовался в развивающихся странах для обеспечения конфиденциальности мобильной связи. Однако, с течением времени, появились более современные и надежные алгоритмы шифрования, которые обеспечивают гораздо больший уровень защиты для мобильной связи. Современные мобильные сети используют более безопасные алгоритмы шифрования, такие как A5/1, A5/3 или другие современные криптографические решения, которые обеспечивают повышенную степень защиты для пользователей мобильных сетей [4].

#### Литература:

1. «Введение в криптографию с теорией кодирования» (Вэйд Трэп, Лоуренс Вашингтон, 3-е издание, 2014, 237.с)
2. Киселёв с. А. О сокращении ключевого пространства поточного шифра A5 при тактировании // Прикл. дискрет. математика. Прил. № 3.— 2010.— С. 21–23.
3. Shepherd S.J. Cryptanalysis of the GSM A5 cipher algorithm//IEEE Colloquium on Security and Cryptography Applications to Radio Systems, Digest No. 1994/141 (Savoy Place, London, June3,1994).
4. Anderson R. Subject: A5 // posting to Newsgroups: sci.crypt, alt.security, uk.telecom; 17 June 1994.
5. Wagner D. et al. The real-time cryptanalysis of A5/2 // Crypto'99 (San ta Barbara, August 15–19, 1999): Proc.— Berlin: Springer — Verl., 1999 — P. 12–21.

## Эффективность применение IoT на железнодорожном транспорте

Иргашев Нуриддин Нормурод угли, ассистент;  
Жураев Акмал Махмуджонович, старший преподаватель;  
Ганиханов Саиддаврон Саидахматович, студент  
Ташкентский государственный транспортный университет (Узбекистан)

*В статье рассматриваются основные принципы работы технологии IoT, ее возможности и ограничения, а также ее применение в различных сферах, таких как промышленность, здравоохранение, транспорт и т.д. Описываются различные примеры применения IoT, такие как умный дом, системы безопасности, умный город и т.д.*

*Статья также рассматривает проблемы, связанные с безопасностью данных и конфиденциальностью, которые могут возникнуть при использовании технологии IoT. Обсуждаются меры, которые можно принять для улучшения безопасности данных и защиты частной жизни пользователей.*

**Ключевые слова:** IoT, RFID, Wi-Fi, Интернета вещей, Датчики безопасности.

Концепция добавления датчиков и интеллекта к физическим объектам впервые обсуждалась в 1980-х годах, когда некоторые студенты университета решили модифицировать торговый автомат Coca-Cola, чтобы удаленно отслеживать его содержимое. Но технология была громоздкой, и прогресс был ограничен.

Термин «интернет вещей» был придуман в 1999 году ученым-компьютерщиком Кевином Эштоном. Работая в Procter & Gamble, Эштон предложил устанавливать чипы радиочастотной идентификации (RFID) на продукты, чтобы отслеживать их по цепочке поставок.

Сообщается, что он включил модное тогда слово «интернет» в свое предложение, чтобы привлечь внимание руководителей. И фраза прижилась.

В течение следующего десятилетия общественный интерес к технологии IoT начал расти, поскольку на рынок появлялось все больше и больше подключенных устройств.

В 2000 году LG анонсировала первый умный холодильник, в 2007 году был выпущен первый iPhone, а к 2008 году количество подключенных устройств превысило количество людей на планете.

В 2009 году Google начал тестировать беспилотные автомобили, а в 2011 году на рынок вышел интеллектуальный термостат Google Nest, который позволял дистанционно управлять центральным отоплением.

### Повседневные примеры использования

Подключенные устройства относятся к трем доменам:

- потребительский IoT, такой как носимые устройства,
- корпоративный IoT, включающий умные фабрики и точное земледелие,
- общественные места IoT, такие как управление отходами.

Предприятия используют IoT для оптимизации своих цепочек поставок, управления запасами и повышения качества обслуживания клиентов, в то время как интеллектуальные потребительские устройства, такие как динамик Amazon Echo, теперь повсеместно распространены в домах из-за преобладания недорогих и маломощных датчиков.

Города внедряют технологию IoT уже более десяти лет, чтобы оптимизировать все, от показаний счетчиков воды до транспортного потока.

«В Нью-Йорке, например, каждое отдельное здание (то есть более 817 000) было модернизировано беспроводным водомером, начиная с 2008 года, который заменил ручную систему, когда вам нужно было подойти к счетчику, прочесть цифры и генерировать выставляемый счет таким образом», — говорит Джефф Мерритт, глава Всемирного экономического форума по вопросам Интернета вещей и трансформации городов.

«Многие города теперь используют считыватели номерных знаков, счетчики трафика, камеры на красный свет, датчики радиации и камеры наблюдения для управления повседневными операциями».

В медицине IoT может помочь улучшить здравоохранение за счет удаленного мониторинга пациентов в режиме реального времени, роботизированной хирургии и таких устройств, как интеллектуальные ингаляторы.

Роль IoT в пандемии COVID-19 была неопределимой.

«Приложения IoT, такие как подключенные тепловизионные камеры, устройства для отслеживания контактов и носимые устройства для мониторинга состояния здоровья, предоставляют критически важные данные, необходимые для борьбы с болезнью, а датчики температуры и отслеживание посылок помогут обеспечить безопасное распространение чувствительных вакцин против COVID-19», — говорится в сообщении. доклад Форума о состоянии подключенного мира.

Диапазон потенциальных приложений IoT «ограничен только человеческим воображением» — и многие из этих приложений могут принести пользу планете, а также ее людям.

### Что такое железные дороги с поддержкой IoT?

Железные дороги веками были основным видом транспорта для людей во всем мире. Они сыграли решающую роль в промышленной революции и сыграли важную роль в создании процветающих инновационных обществ.

Сегодня железные дороги важны как никогда, поскольку правительствам стран и городов предлагается найти инновационные способы безопасного возвращения к работе после пандемии COVID, удовлетворения меняющихся потребностей своих граждан, решения проблемы роста городского населения и снижения их воздействия на окружающую среду.

Чтобы решить эти проблемы и подготовиться к будущему успеху, многие дальновидные правительства и железнодорожные операторы ищут умные, интеллектуальные технологии Интернета вещей для модернизации своих железных дорог.

Существует множество типов интеллектуальных устройств, которые позволяют использовать IoT на железных дорогах, например датчики вибрации и температуры, камеры транспортных средств и станций, цифровые вывески, библиотеки машинного обучения, системы безопасности и многое другое. Когда эти интеллектуальные устройства работают вместе в одном комплексном решении, железнодорожные операторы могут:

### Преимущества приложений IoT на железных дорогах

Используя технологии Интернета вещей, железнодорожные операторы могут стремиться обеспечить более интеллектуальную, подключенную, эффективную, безопасную и удобную работу на железной дороге для всех, одновременно реализуя следующие преимущества:

**Повышенная эффективность:** снижают перегруженность и повышают эффективность работы. Используя глубокое обучение и искусственный интеллект с помощью компьютерного зрения, операторы могут отслеживать пассажиропоток и собирать данные для расширенной аналитики, что помогает принимать более обоснованные решения в отношении персонала и безопасности.

**Сокращение времени простоя:** датчики, камеры и бортовые компьютеры позволяют железнодорожным операторам отслеживать диагностические данные своего парка, чтобы свести к минимуму поломки, прогнозировать ремонт и оптимизировать графики обслуживания, чтобы поддерживать поезда в рабочем состоянии и в движении.

**Повышенная безопасность:** компьютерное зрение и интеллектуальные камеры с поддержкой искусственного интеллекта помогают автоматизировать оповещения о безопасности при возможных разливах воды, возгорании, задымлении или авариях. Их также можно использовать для обнаружения пропавших без вести детей в толпе или обнаружения того, забирается ли кто-то на конвейерную ленту, падает ли на эскалаторе

или на железнодорожные пути или входит ли в запретные зоны.

Повышение удовлетворенности пассажиров. Технологии Интернета вещей предоставляют операторам множество возможностей для создания новых решений и услуг, отвечающих ожиданиям пассажиров. Операторы могут персонализировать поездки для отдельных пассажиров с помощью сбора и анализа данных в режиме, близком к реальному времени, или обеспечить надежный бортовой Wi-Fi, чтобы пассажиры могли оставаться на связи на протяжении всего путешествия.

### **Примеры использования железных дорог с поддержкой Интернета вещей**

Железнодорожные операторы по всему миру сегодня внедряют решения с поддержкой IoT для создания интеллектуальных подключенных железных дорог. Технологии Интернета вещей, от передовых аналитических приложений до цифровых вывесок и профилактического обслуживания, используются инновационными способами как на существующих, так и на вновь строящихся железных дорогах. Вот некоторые из наиболее распространенных сегодня вариантов использования IoT:

#### *Профилактическое обслуживание*

Профилактическое обслуживание является экономически эффективным, важным инструментом безопасности и эффективности для железнодорожных операторов. Переход от оперативного обслуживания к профилактическому обслуживанию позволяет операторам вмешиваться до возникновения простоев и создает основу для постоянного совершенствования. Он автоматизирует мониторинг оборудования в режиме реального времени с помощью интеллектуальных датчиков, камер машинного зрения и элементов управления для сбора данных с путей, локомотивов, поездов и оборудования.

#### *Датчики безопасности*

Обеспечение безопасности пассажиров и железнодорожного персонала является приоритетом для операторов. Внедрение датчиков безопасности на всех участках железной дороги — это один из способов, с помощью которого операторы могут обес-

печить безопасность на железной дороге для всех во время перевозки.

#### *Отслеживание активов*

Железные дороги ежедневно имеют дело с почти неуправляемым количеством активов, включая пути, оборудование, станции и пассажирские активы, такие как багаж. Знание того, где находятся все активы в любое время, необходимо для обеспечения безопасности всех и эффективности операций.

#### *Пассажиропоток*

Одной из самых больших проблем, с которыми сталкиваются операторы, является доставка пассажиров из одного места в другое. Перегруженность, переполненность и возможность совершения преступлений приводят к неэффективной работе, упущенной выгоде и в итоге, к неудовлетворенности пассажиров [1].

#### *Повышение качества обслуживания пассажиров*

Имея так много вариантов путешествий, доступных для потребителей, железные дороги также должны сосредоточиться на предоставлении улучшенных, бесперебойных и удобных условий, которые заставят пассажиров возвращаться для будущих поездок

В заключение статьи об интернете вещей можно сказать, что это технология, которая имеет огромный потенциал для изменения нашей жизни и улучшения многих сфер деятельности, таких как промышленность, здравоохранение, транспорт, городская инфраструктура и т.д.

Однако, технологический прогресс всегда сопровождается определенными вызовами и проблемами. Среди них — безопасность данных и конфиденциальность, а также высокие затраты на установку и эксплуатацию таких систем.

Необходимо придерживаться правильного баланса между преимуществами и рисками, связанными с развитием IoT, чтобы максимально использовать ее потенциал и минимизировать возможные негативные последствия. В целом, интернет вещей может стать новой эрой технологического развития, которая изменит наш мир и улучшит нашу жизнь.

#### Литература:

1. Иргашев Н. Н., Рузимов О. О. Цифровой мониторинг при дистанционном обучении // *Universum: технические науки: электрон. научн. журн.* 2023. 3(108).
2. Bramer, M. Artificial intelligence applications and innovations / Bramer M., Devedzic. V. — М.: [не указано], 2022. — 939 с.
3. Scheutz, M. Computationalism. New directions / Scheutz M. — М.: [не указано], 2020. — 169 с.
4. Зараменских, Е. П. Интернет вещей. Исследования и область применения. Монография / Е. П. Зараменских. — М.: ИН-ФРА-М, 2017. — 572 с.
5. Намиот, Д. Е. Базы данных временных рядов в системах «Интернета вещей» / Д. Е. Намиот. — М.: Синергия, 2017. — 556 с.

## Алгоритм искусственного интеллекта с SVM. Классификация с использованием дерматоскопических изображений для диагностики меланомы

Каплина Светлана Евгеньевна, доктор педагогических наук, профессор;

Пичув Дмитрий Андреевич, студент магистратуры

Забайкальский государственный университет (г. Чита)

*Статья рассматривает применение искусственного интеллекта (ИИ) для диагностики меланомы. В статье рассказывается про дерматоскопические изображения, полученные с цифровых однообъективных зеркальных камер (DSLR), смартфонов и облегченной USB-камеры, сравниваются с использованием алгоритма искусственного интеллекта (ИИ) для определения точности идентификации меланомы.*

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, меланома, SVM, люди, диагностика, методы, проблемы, разработка.

Злокачественная меланома — сравнительно редкая форма рака кожи, число случаев которой быстро растет в течение последнего десятилетия. Было установлено, что это одна из основных причин смерти от рака кожи. Относительная выживаемость в течение 5 лет может быть достигнута у 95% пациентов, которым поставлен диагноз с меланомой I стадии. Однако, когда заболевание диагностируется на 4-й стадии, этот показатель выживаемости снижается до 8–25%. Перед постановкой окончательного диагноза меланомы человеком с подозрительным пигментированным поражением кожи проводятся гистопатологическая оценка, иссечение, оценка специалиста, оценка врача первичной медико-санитарной помощи и самооценка. Дерматоскопия должна использоваться для оценки любых подозрительных поражений кожи должным образом подготовленными медицинскими работниками в соответствии с рекомендациями действующих практических руководств.

Разграничение потенциально опасных и безвредных поражений может быть улучшено на каждом этапе диагностики, чтобы повысить точность методов и сократить ненужные обращения в последующие службы, вызванные поражениями. Кокрановская группа точности диагностических тестов на рак кожи недавно опубликовала обширную серию обзоров, основанных на точности различных диагностических схем, включая приложения для смартфонов, методы компьютерной диагностики, теледерматологию, конфокальную микроскопию с отражением, а также визуальную оценку с дерматоскопией или без нее. Из этого обзора становится очевидным, что существуют некачественные и ограниченные данные, подтверждающие широкое внедрение приложений для смартфонов, схем компьютерной диагностики и теледерматологии. По сравнению с простым визуальным осмотром, дерматоскопия повышает точность диагностики. По сравнению только с дерматоскопией точность диагностики повышается при использовании отражательной конфокальной микроскопии. Оборудование для конфокальной микроскопии с высокой отражательной способностью стоит дорого. По этой причине они используются редко, и опыт экспертов в значительной степени влияет на точность клинической диагностики.

Несмотря на минимальные доказательства клинической валидации, несколько разработчиков приложений для смартфонов выпускают приложения, основанные на обнаружении меланомы. Вероятность злокачественного новообра-

зования была оценена по 4 из 50 фотографий со смартфонов, на которых был выявлен рак кожи. Однако точность диагностики не была оценена. Пациенты могут пострадать от вводящих в заблуждение, неточных и плохо разработанных потребительских приложений. Точность диагностики может быть значительно повышена за счет внедрения современных электронных технологий, соответствующей оценки и соответствующей разработки. Алгоритмы классификации меланомы на основе искусственного интеллекта для категоризации фотографий поражений достигли уровня компетентности, сравнимого с компетенцией дерматологов в последние дни. Skin Analytics Limited разработала алгоритм искусственного интеллекта для распознавания злокачественных новообразований на основе deep ensemble, используемый для анализа дерматоскопических изображений пигментированных поражений кожи для определения вероятности рака кожи медицинскими работниками для поддержки принятия решений. Около 10000 дерматоскопических изображений, которые хранятся в архиве, сравниваются для оценки и идентификации особенностей поражения, связанных с меланомой, с использованием схем глубокого обучения. Результаты анализа показывают, что точность идентификации меланомы с помощью этого алгоритма сравнима с точностью врачей-специалистов.

Проводится замаскированное, однорукое, многоцентровое проспективное диагностическое исследование. Для целей анализа рассматривается набор данных, состоящий из более чем 10000 изображений поражений кожи. Снимки с биопсией или без повреждений кожи были изъяты как неприемлемые. Такие данные, как раса, возраст и пол человека, получены из базы данных. Мнение специалиста также учитывается при отборе образцов изображений. Рассматриваются пять доброкачественных и контрольных образований диаметром менее 15 мм, которые ранее не подвергались иссечению или биопсии. Они подобраны таким образом, чтобы не располагаться в области видимых рубцов или в месте, анатомически неподходящем для фотографирования. Для сравнения используются изображения, полученные с разных камер, а именно с цифровых однообъективных зеркальных фотокамер (DSLR), смартфонов и облегченной USB-камеры. Исследование проводится с использованием современных операционных систем. Линзы DermLite крепятся ко всем камерам для обеспечения дерматоскопической четкости. Порядковая шкала используется клини-

цистами для оценки вероятности развития меланомы по шкале от 1 до 4, где 4 означает наиболее вероятную, а 1 — наименее вероятную.

Диспластические невусы, меланома и другие кожные заболевания классифицируются на основе результатов гистопатологии, полученных при биопсии иссеченных поражений. Меланома *In situ* также относится к категории меланомы. Наиболее вероятный диагноз ставится, когда во время постановки диагноза сообщается о гистопатологических неточностях. Для ведения пациентов используется обычный стандарт медицинской помощи, а результаты алгоритмической оценки не доводятся до сведения пациентов или клиницистов. До завершения процесса подбора персонала изображения хранились в электронном виде. Ранее опубликованные дермоскопические изображения используются для обучения алгоритма перед исследованием. На втором этапе алгоритм обучается на подмножестве из 250 изображений, извлеченных из выборочного набора данных. Из этих изображений 172 изображения представляли контрольные поражения, на 53 изображениях были немеланомные поражения и на 25 из них были поражения меланомой. Чтобы избежать переобучения, как при раздельном тестировании, так и при обучении, ни один пациент не указал на наличие поражений. После обучения алгоритма изображениям с разных камер также выполняется оценка изображений. Набор данных удаляет дефектные или размытые изображения, и на изображениях также выполняется проверка качества. Далее остальные изображения в базе данных оцениваются с помощью алгоритма.

Для клинической оценки каждая камера оценивается на предмет подтвержденного гистопатологией диагноза по стандартному критерию со шкалой достоверности алгоритма. Неопределенность вычисляется с помощью начальной оценки, непараметрического метода с использованием кривых оператора приемника. Все биопсийные поражения оцениваются на предмет вероятности меланомы и сравнивается клиническая точность оценки. Повреждения, используемые для обучения алгоритма, и те, изображения которых отсутствуют, также включены в этот анализ. Однако для анализа при прямом сравнении рассматриваются только повреждения, состоящие из изображений со всех трех камер. Частота ложноотрицательных результатов, частота ложноположительных результатов, прогностическая ценность, специфичность и другие показатели точности диагностики, а также площадь под кривой рабочих характеристик приемника (AUROC) сравниваются на предмет возможности меланомы при нескольких порогах принятия решения, обеспечивающих чувствительность 95% и 100%.

Гистопатология используется для оценки всех поражений, рассматриваемых для биопсии, благодаря использованию 100%-ного порога чувствительности. В промежутках между оценками равенство AUROC проверяется с помощью теста  $\chi^2$ . Точность различных схем выявления меланомы исследуется на основе влияния ковариат. Расположение поражения на определенном участке тела, семейный анамнез рака кожи или меланомы, цвет волос, тип кожи по Фитцпатрику, раса, пол, возраст и уровень беспокойства пациента — вот некоторые из изучаемых ковариат, связанных с пациентом. Тесты на выкуп проводятся с использованием имеющихся данных для оценки

потенциальных последствий некачественных изображений и других недостающих параметров. Модель выбора используется для оценки модифицированной кривой рабочих характеристик приемника, разработанной Раджбхандари и др. Все тесты являются двухсторонними, и статистическая значимость достигается при значении  $P$  менее 0,05. Для выполнения статистического анализа используется статистическое программное обеспечение Stata (StataCorp). Статистические оценки дают точность более 96%.

Чувствительность кожи по Фитцпатрику наблюдается у большинства участников, в то время как в личном или семейном анамнезе таких участников не было ни одной формы рака кожи. Исследуемая популяция состояла из пациентов среднего возраста 49 лет, 62% из которых были женщинами. Во время предварительной обработки подготавливаются изображения, в которых удаляются нежелательные элементы изображения, чтобы обеспечить возможность дальнейшей обработки. Родинки, цвет кожи, вены, волоски, низкая контрастность и другие артефакты устраняются моделью. Мелкие элементы, такие как волоски на изображении, обнаруживаются с помощью фильтрации *bottom hat* и удаляются. Распознавание и удаление волос также может быть выполнено с использованием срединного отфильтрованного изображения для улучшения изображения поражения кожи и дальнейшего устранения шума. Преобразование изображения RGB в оттенки серого также выполняется для сохранения только информации об интенсивности изображения, что обеспечивает быструю обработку изображения. SVM — это популярный классификатор, который применяется к извлеченным элементам изображения для классификации поражения кожи на доброкачественное и меланомное. Контрольные поражения и биопсийные поражения классифицируются в результате анализа. Далее он подразделяется на диспластические невусы, а по гистопатологии — на меланому.

Обнаружение меланомы с уровнем точности, близким к уровню специалистов, демонстрируется предложенным алгоритмом искусственного интеллекта с классификацией SVM. Дермоскопические изображения, полученные с цифровых однообъективных зеркальных камер (DSLR), смартфонов и облегченной USB-камеры, сравниваются с использованием алгоритма искусственного интеллекта (ИИ) для определения точности идентификации меланомы. Набор данных содержал более 10000 изображений кожи. Эффективность медицинского обслуживания повышается в значительной степени за счет преобразования процесса диагностики пациентов с использованием сервисов на основе искусственного интеллекта и недорогих методов скрининга. Алгоритм обучается на подмножестве из 250 изображений, извлеченных из выборочного набора данных. Из этих изображений 172 изображения представляли контрольные поражения, на 53 изображениях были немеланомные поражения и на 25 из них были поражения меланомой. Минимальное переобучение наблюдается при увеличении числа итераций обучения алгоритма. Будущая работа направлена на включение прогностической диагностической схемы для ранней диагностики рака, основанной на методе *pre-in-situ*. Точность классификаторов меланомы также может быть дополнительно повышена для улучшения диагностики.

## Литература:

1. Pennisi, A., Bloisi, D. D., Nardi, D., Giampetruzzi, A. R., Mondino, C., & Facchiano, A., «Skin Lesion Image Segmentation Using Delaunay Triangulation for Melanoma Detection», May 2016. URL: [https://www.researchgate.net/publication/302554467\\_Skin\\_Lesion\\_Image\\_Segmentation\\_Using\\_Delaunay\\_Triangulation\\_for\\_Melanoma\\_Detection](https://www.researchgate.net/publication/302554467_Skin_Lesion_Image_Segmentation_Using_Delaunay_Triangulation_for_Melanoma_Detection) (дата обращения: 14.05.2023).
2. Sondermann, W., Utikal, J. S., Enk, A. H., Schadendorf, D., Klode, J., Hauschild, A., ... & Brinker, T. J., «Prediction of melanoma evolution in melanocytic nevi via artificial intelligence: A call for prospective data», September 2019. URL: [https://www.ejccancer.com/article/S0959-8049\(19\)30409-5/fulltext](https://www.ejccancer.com/article/S0959-8049(19)30409-5/fulltext) (дата обращения: 15.05.2023)
3. Tschandl, P., Codella, N., Akay, B. N., Argenziano, G., Braun, R. P., Cabo, H., ... & Kittler, H., «Comparison of the accuracy of human readers versus machine-learning algorithms for pigmented skin lesion classification: an open, web-based, international, diagnostic study» June 2019. URL: [https://www.researchgate.net/publication/333725805\\_Comparison\\_of\\_the\\_accuracy\\_of\\_human\\_readers\\_versus\\_machine-learning\\_algorithms\\_for\\_pigmented\\_skin\\_lesion\\_classification\\_an\\_open\\_web-based\\_international\\_diagnostic\\_study](https://www.researchgate.net/publication/333725805_Comparison_of_the_accuracy_of_human_readers_versus_machine-learning_algorithms_for_pigmented_skin_lesion_classification_an_open_web-based_international_diagnostic_study) (дата обращения: 16.05.2023)
4. Adegun, A., & Viriri, S., «Deep learning techniques for skin lesion analysis and melanoma cancer detection: a survey of state-of-the-art», February 2021. URL: [https://www.researchgate.net/publication/342502768\\_Deep\\_learning\\_techniques\\_for\\_skin\\_lesion\\_analysis\\_and\\_melanoma\\_cancer\\_detection\\_a\\_survey\\_of\\_state-of-the-art](https://www.researchgate.net/publication/342502768_Deep_learning_techniques_for_skin_lesion_analysis_and_melanoma_cancer_detection_a_survey_of_state-of-the-art) (дата обращения: 12.05.2023)
5. Bashar, A. «Survey on evolving deep learning neural network architectures», URL: [https://www.researchgate.net/publication/338820955\\_SURVEY\\_ON\\_EVOLVING\\_DEEP\\_LEARNING\\_NEURAL\\_NETWORK\\_ARCHITECTURES](https://www.researchgate.net/publication/338820955_SURVEY_ON_EVOLVING_DEEP_LEARNING_NEURAL_NETWORK_ARCHITECTURES) (дата обращения: 12.05.2023)
6. Pandian, A. P., «Identification and classification of cancer cells using capsule network with pathological images», URL: [https://www.researchgate.net/publication/336469769\\_IDENTIFICATION\\_AND\\_CLASSIFICATION\\_OF\\_CANCER\\_CELLS\\_USING\\_CAPSULE\\_NETWORK\\_WITH\\_PATHOLOGICAL\\_IMAGES](https://www.researchgate.net/publication/336469769_IDENTIFICATION_AND_CLASSIFICATION_OF_CANCER_CELLS_USING_CAPSULE_NETWORK_WITH_PATHOLOGICAL_IMAGES) (дата обращения: 12.05.2023)

## Концепции управления ИТ-проектами

Копчиков Никита Сергеевич, студент магистратуры  
Дальневосточный федеральный университет (г. Владивосток)

*В статье была проведена работа по рассмотрению существующих концепций, различных подходов к управлению проектами и использованных в них терминологий.*

**Ключевые слова:** управление проектами, проект, РМВОК, изменение.

В некотором смысле история управления проектами — это история XX века. Она начинается с того, что Генри Гант изобрел свою диаграмму, и продолжается многими наиболее значимыми событиями в современной истории. Мировые войны, космические снимки и интернет — все это в какой-то степени зависело от развития управления проектами. Сегодня, начинающим менеджерам в области управления проектами сложно разобраться в богатой терминологии и существующих из-за этого противоречиях.

Управление проектами — это интеграция процессов, знаний, навыков, ресурсов и методов для достижения целей, поставленных перед проектом в течении заданного времени. Существует множество различных способов классификации управления изменениями в проекте. Однако, как правило, считается, что существует четыре основных типа, которые могут быть адаптированы к различным областям управления проектами [3].

— Упреждающий. Этот тип предполагает планирование изменений до наступления ожидаемой ситуации. Как только руководитель проекта подтвердит вероятность или даже неизбежность такого события, он сможет разработать планы на случай его возникновения.

— Реактивный. Реактивный подход используется, когда происходит непредвиденное событие. Этот тип управления изменениями часто применяется в кризисных ситуациях, когда на планирование остается мало времени, и руководитель проекта должен думать на ходу. Управление реактивными изменениями не идеально, но часто необходимо.

— Инкрементный. Он относится к постепенным изменениям в течение длительного периода, таким как постоянное добавление новых функций в существующее приложение. Поскольку эти изменения невелики, они вряд ли вызовут какие-либо изменения в общем проекте. Постепенные изменения тесно связаны с расширением масштабов управления проектами.

— Стратегический. Эти изменения гораздо масштабнее и могут повлиять на общее направление деятельности организации. Стратегический сдвиг в управлении проектами может включать внедрение совершенно новой технологии, требующей пересмотра первоначального плана проекта [2].

В настоящее время существует и используются большое множество подходов, фреймворков и руководств по управлению проектами. При выборе подхода управления на на-

чальном этапе следует обозначить основные особенности проекта, необходимость и возможность внесения изменений и основные приоритеты. Одним из первых подходов является «классическое» или «традиционное» управление проектами. Традиционное проектное управление является наиболее распространенным подходом, оно часто используется в больших и трудоемких проектах. Данный подход к управлению основывается на так называемом «водопадном» или каскадном принципе, при котором задача передается последовательно по этапам.

К одному из распространенных традиционных подходов к управлению проектами можно отнести PRINCE2. PRINCE2 имеет более определенную структуру команды проекта, чем у некоторых других подходов, связанных с проектным управлением. Это следует из того, что PRINCE2 ориентирован на масштабные государственные проекты и крупные организации [5].

Также стоит сказать о PMBOK Guide или «Руководство по совокупности знаний по управлению проектами», но оно не является подходом в «чистом виде», многие рассматривают его как руководство к планированию, выполнению, контролю и завершению различных проектов. Между тем, руководство PMBOK представляет собой обширный перечень лучших практик и идей по планированию и реализации проектов [2]. Стоит обратить внимание, что это всего лишь руководство, а не подход к управлению проектами.

Agile или гибкий подход — это итеративный или повторяемый и ориентированный на людей подход к управлению проектами, который фокусируется на реагировании на изменения после детального планирования. Это снижает сложность проекта, разбивая проектный цикл на более мелкие сегменты, оставляя место для изменений на более поздних стадиях. Чтобы быть гибким проектом, он должен следовать основным ценностям и ключевым принципам, определенным в Agile манифесте [1].

Одним из наиболее распространенных продуктов на основе гибкого подхода является фреймворк Scrum. Scrum привлекает проектные группы в создание программного продукта в течение небольших интервалов от одной до четырех недель или «спринтов». Фреймворк Scrum чаще всего используют для создания малых проектов, для которых есть идея и представление о том, как и куда двигаться, но неизвестно, верны ли все предположения. Этот пример фреймворка специфичен и в основном применим к на 100% слаженным проектным группам, и также не имеющим сильно ограниченного бюджета, времени и ресурсов [4].

Еще одним из гибких подходов управления проектами является — Kanban. В основе подхода Kanban лежит передача инкремента продукта от одной стадии проекта к другой, в итоге на выходе проекта получается новый продукт. Данный подход используется в разработке программного обеспечения и информационных систем могут помочь решить проблемы с рабочим процессом организации [6].

Особенность технологии Kanban заключается в том, что при изменении приоритетов или планов компании, существует возможность приостановки реализации проекта, те есть проект можно «поставить на паузу». Kanban допускает незавершенность, неопределенность части функций.

ИТ-проект — это проект, связанный с разработкой и внедрением информационных технологий. Он может включать в себя создание программного обеспечения, аппаратных средств, сетей и других технологических решений для улучшения бизнес-процессов, повышения эффективности работы компании или удовлетворения потребностей клиентов. ИТ-проекты могут быть различной сложности и масштаба, от небольших изменений в существующих системах до полной перестройки инфраструктуры компании. [2]

Если сравнивать управление ИТ-проектами с другими областями, например, с управлением проектами в кораблестроении, то можно заметить множество общих принципов, но также и существенных отличий.

1. Сроки выполнения проектов: В кораблестроении проекты могут занимать годы, а иногда и десятилетия. В то время как ИТ-проекты обычно имеют более короткие сроки выполнения, которые могут составлять от нескольких месяцев до нескольких лет.

2. Сложность проектов: Кораблестроение — это крайне сложный и многопроцессный процесс, который включает в себя множество этапов, начиная от проектирования и заканчивая тестированием и запуском. В то время как ИТ-проекты могут быть менее сложными, но все равно требуют тщательного планирования и контроля.

3. Размер команды: В кораблестроении команды могут состоять из сотен или даже тысяч человек, в то время как ИТ-проекты могут быть реализованы командами от нескольких человек до нескольких десятков.

4. Стоимость проектов: Кораблестроение — это крайне дорогостоящий процесс, который требует огромных инвестиций. В то время как ИТ-проекты могут быть менее затратными.

5. Использование технологий: ИТ-проекты связаны с разработкой и внедрением информационных технологий, в то время как кораблестроение — это процесс создания физических объектов, используя различные материалы и технологии.

6. Гибкость проектов: ИТ-проекты могут быть более гибкими и могут изменяться в процессе выполнения, в то время как кораблестроение требует строгого контроля и планирования каждого этапа проекта.

Таким образом, управление ИТ-проектами и управление проектами в кораблестроении имеют свои особенности и отличия, которые определяются сроками выполнения, сложностью проектов, размером команды, стоимостью проектов, использованием технологий и гибкостью проектов.

Выделяют четыре основных концепции управления ИТ-проектами:

- управление изменениями в ИТ-проектах;
- управление безопасностью в ИТ-проектах;
- управление техническими рисками в ИТ-проектах;
- управление качеством в ИТ-проектах. [4]

Управление изменениями в ИТ-проектах — это процесс контроля изменений, которые могут возникнуть в проекте, и управления ими таким образом, чтобы они не повлияли на бюджет, сроки и качество проекта.

Управление безопасностью в ИТ-проектах — это процесс обеспечения безопасности информации в рамках проекта. Это



включает в себя оценку угроз безопасности, определение мер безопасности, разработку планов защиты и мониторинг защитных мер.

Управление техническими рисками в ИТ-проектах — это процесс идентификации, анализа и управления техническими рисками, которые могут возникнуть в проекте. Это включает в себя оценку вероятности возникновения рисков и их воздействия на проект, а также разработку планов действий для уменьшения рисков.

Управление качеством в ИТ-проектах — это процесс обеспечения соответствия проекта требованиям качества. Это вклю-

чает в себя установление критериев качества, контроль качества продукта и процессов, а также управление процессами улучшения качества.

В заключение можно отметить, что управление ИТ-проектами требует тщательного планирования, контроля и гибкости в процессе выполнения задач. На сегодняшний день существует множество различных подходов, руководств и фреймворков которые помогают в управлении проектами. Каждый из них уникален, имеет ряд преимуществ и недостатков, имеет свою уникальную терминологию и применим для проектов с различными видами деятельности.

#### Литература:

1. Чуланова О.Л. Технология управления проектами и проектными командами на основе методологии гибкого управления проектами Agile // Вестник Евразийской науки. — 2018 — № 1. — URL: <https://esj.today/PDF/65ECVN118.pdf> (дата обращения: 22.05.2023)
2. Project Management Institute (PMI), A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), PMI, Newtown Square, PA
3. Bryde, D.J. (2003), «Project management concepts, methods and application», International Journal of Operations & Production Management, Vol. 23 No. 7, pp. — URL: <https://doi.org/10.1108/01443570310481559> (дата обращения: 20.05.2023)
4. D. J. Anderson, G. Concas, M. I. Lunesu, M. Marchesi, H. Zhang. A comparative study of Scrum and Kanban approaches on a real case study using simulation. International Conference on Agile Software Development, Springer, Berlin (2012), pp. 123–137
5. ILX Group plc [Электронный ресурс] // PRINCE2 Methodology: сайт. — URL: <https://www.prince2.com/eur/prince2-methodology> (дата обращения: 20.05.2023)
6. «6 примеров реального применения Канбан в российских компаниях»: электронный ресурс — URL: <http://znanium.com/catalog/author/725b53d0-f846-11e3-9766-90b11c31de4c> (дата обращения: 21.05.2023)

## Особенности разработки мобильных приложений для Android

Панабек Бексултан Асылбекулы, студент магистратуры;  
Аман Кульнар Панабековна, кандидат технических наук, доцент  
Актюбинский региональный университет имени К. Жубанова (г. Актобе, Казахстан)

*В статье представлена информация о трудностях, возникающих при разработке приложений для мобильной операционной системы Android, оборудования и языков программирования, тестирования в жизненном цикле создания Android-приложений.*

**Ключевые слова:** мобильные приложения, мобильная операционная система Android, SIM-карта, Google Play, мобильные устройства.

## Features of development and development of mobile applications for Android

*The article provides information about the difficulties that arise when developing applications for the Android mobile operating system, hardware and programming languages, testing in the life cycle of creating Android applications.*

**Keywords:** mobile applications, Android mobile operating system, SIM card, Google Play, mobile devices.

Мобильные приложения сегодня очень популярны, ведь у любого пользователя есть смартфон или планшет и ему предоставляется возможность скачать из Google Play Market различные приложения, выполняющие определенные задачи, и использовать их в нужной сфере.

Для того, чтобы создать приложение для мобильной операционной системы Android, важно знать несколько моментов. Есть большой фрагмент Android устройств. Он доступен пользователям: вы можете выбрать телефон на любой вкус и с любыми техническими требованиями. Но это очень сложно для

разработчиков приложений и это касается как аппаратного, так и программного обеспечения [1].

Существующие элементы также имеют разные настройки. Например, датчик акселерометра для всех мобильных устройств может быть установлен в нескольких вариантах.

Расположение осей акселерометра. Чтобы создать игру, которая управляется наклоном устройства (например, гонки), сначала нужно попросить пользователя повернуть телефон в заданных направлениях, чтобы приложение распознало расположение установленного датчика. Иначе для поворотов на одном смартфоне приходится наклоняться влево-вправо, а на другом вперед-назад.

Размер и разрешение экрана — отдельная тема для схематической демонстрации размеров домашних экранов Android и iOS. Например, если вам нужно разместить изображение на весь экран iOS, вы можете использовать несколько изображений, которые подходят для iPhone 6 и новее, iPhone 6 Plus и новее, iPhone X и iPhone X Max. В случае с Android экраны имеют разное разрешение, соотношение сторон и плотность [3].

Существует широкий спектр типов операционных систем Android, устанавливаемых пользователями. Это создает множество проблем при создании мобильных приложений для Android с нуля:

1) В процессе разработки необходимо учитывать особенности представления интерфейса в разных версиях ОС и оболочек. Например, системные элементы управления могут выглядеть совершенно по-разному в разных версиях Android и скинах одной и той же версии Android:

2) Логика работы разных версий в ряде моментов разная. Например, до версии 6.0 приложениям не нужно было запрашивать каждое разрешение отдельно (доступ к камере, микрофону и т.д.), они были перечислены в Google Play и предполагалось, что пользователь прочитает их перед загрузкой. Начиная с версии 6.0 каждое разрешение необходимо запрашивать отдельно во время работы приложения. Соответственно, если не использовать обе версии логики при разработке мобильного Android-приложения, оно не будет работать до версии 6.0 и выше;

3) Методы программирования и библиотеки меняются: некоторые из них считаются устаревшими и нуждаются в замене на новые. Таким образом, всегда есть выбор: либо поддерживать новейшие функции ОС, либо позволить установить мобильное приложение как можно большему количеству пользователей [4].

Архитектура — это процесс определения того, какие данные и функции должно предоставлять приложение и как эти

данные и функции организованы. Обычно этот процесс начинается с указания списка функций, участвующих в выполнении программы, и их места в приложении. Это считается основным строительным блоком схемы при моделировании приложения. Далее необходимо приступить к созданию окна приложения и назначению различных функций и данных.

При разработке мобильных приложений для Android важно следовать материальному дизайну. В этом вся философия создания пользовательского интерфейса. Официальная документация по этому подходу содержит сотни документов, подробно описывающих как его принципы, так и конкретные примеры правильного и неправильного использования правил для каждого элемента интерфейса.

Рекомендуемый Google язык программирования для приложений Android в настоящее время — Kotlin. Разница между ними значительно меньше, чем разница между Objective-C и Swift для iOS, но они все равно требуют несколько разных подходов к разработке.

Тестирование на большом количестве физических устройств необходимо при разработке приложений для Android. Даже это из-за большого количества телефонов на рынке не обеспечивает безотказной работы на всех доступных моделях, но, по крайней мере, снижает вероятность сбоев в работе самых популярных аппаратов. APK Analyzer можно использовать для простой проверки содержимого APK. Он показывает размер каждого компонента, чтобы мы могли найти способы уменьшить общий размер APK. Он также позволяет просматривать связанные ресурсы, проверять файлы DEX для устранения проблем с мультидексом и сравнивать различия между двумя APK.

Опубликуйте свое мобильное приложение для Android после завершения процесса создания. Перед публикацией в магазине приложений Google Play сборники проходят гораздо более тщательный контроль в плане оформления интерфейса, выбора тематики и соблюдения требований по запросу персональных данных пользователей. Хотя Google недавно изменил способ тщательного и ручного рассмотрения приложений, среднее время рассмотрения приложения составляет 2–4 часа.

Современные технологии разработки мобильных приложений развиваются и используются комплексно. В век технологий каждый день создаются, публикуются в Google Play и широко используются тысячи мобильных приложений. Наиболее распространенными из таких мобильных приложений являются различные игры и социальные сети для общения, а также множество приложений электронной коммерции. Все приложения, если они профессионально разработаны, мобильные приложения принесут большую пользу в процессе упрощения повседневной деятельности человека.

#### Литература:

1. Ермаганбетова М. А. Информационные и коммуникационные технологии в образовании. Учебное пособие: Алматы. Эверо. 2020. — 92с.
2. Брайан Х., Филлипс Б. Программирование под Android. Питер 2014–592 с.
3. How To Write A Simple Application — [Электрондық ресурс]: <https://code.google.com/p/simple/wiki/HowToWriteASimpleApplication>
4. Android SDK. Официальный сайт для разработчиков Android. URL: <http://developer.android.com/sdk/index.html>

## Построение оптимального инвестиционного портфеля с прогнозом доходностей активов методами машинного обучения

Пономарева Лилия Михайловна, студент;  
Шорохов Сергей Геннадьевич, кандидат физико-математических наук, доцент  
Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы (г. Москва)

*В статье рассматривается составление портфеля из акций 79 российских компаний. Для прогнозирования ожидаемой доходности акций используется архитектура рекуррентной нейронной сети LSTM. Оптимальный портфель ценных бумаг определяется при помощи современной портфельной теории Г. Марковица.*

**Ключевые слова:** машинное обучение, портфель Марковица, нейронные сети.

### Введение

Инвестиции являются одним из факторов экономического роста и благосостояния государства и его жителей. Однако для многих частных инвесторов самостоятельно сформировать инвестиционный портфель является сложной задачей, ведь процесс управления портфелем связан с постоянным анализом финансовых активов, оценкой их будущей доходности и рисков в условиях постоянного роста объемов доступных рыночных данных. Возможным решением данного вопроса может служить использование интеллектуальных систем, способных упростить процесс управления портфелем. Так, в статье рассматривается задача построения оптимального портфеля, в котором алгоритм машинного обучения используется для нахождения вектора ожидаемых доходностей акций.

### Основная часть

Задача построения оптимального портфеля основана на портфельной теории, созданной Г. Марковицем в 1952 году [1]. В данной работе рассмотрена задача построения оптимального портфеля в следующей постановке [2]: найти удельные веса активов  $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)^T$  в портфеле, обеспечивающем заданный риск  $\sigma$ , с максимальной доходностью  $\mu$ .

Тогда для построения оптимального портфеля необходимо в пространстве весов  $w \in R^n$  найти максимум целевой функции

$$\mu = R^T W = \sum_{i=1}^n w_i \bar{r}_i, \tag{1}$$

при условиях

$$W^T V W = \sum_{i,j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} = \sigma^2, \tag{2}$$

$$I^T W = \sum_{i=1}^n w_i = 1, \tag{3}$$

где  $R$  — вектор доходностей активов,  $V$  — ковариационная матрица активов, и  $I$  — единичный вектор.

В нашей задаче разрешены короткие продажи, поэтому веса  $w_i, i = \overline{1, n}$  будут принимать как отрицательные, так и положительные значения.

Введем следующие обозначения:

$$\alpha = I^T V^{-1} I, \beta = I^T V^{-1} R = R^T V^{-1} I, \gamma = R^T V^{-1} R, \delta = \alpha \gamma - \beta^2$$

Тогда задача нахождения оптимального портфеля с целевой функцией (1) при условиях (2–3) имеет следующий алгоритм решения:

1. Найти значения констант  $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ .
2. Для заданного значения риска рассматриваем уравнение  $\alpha \mu^2 - 2\beta \mu + \gamma = \sigma^2 \delta$  относительно доходности  $\mu$ ;
3. Находим наибольший корень этого уравнения по формуле:

$$\mu_0 = \frac{\beta}{\alpha} + \sqrt{\left(\sigma^2 - \frac{1}{\alpha}\right) \frac{\delta}{\alpha}}$$

5. Находим веса портфеля по формуле:

$$W = V^{-1} \left( \frac{\gamma - \beta \mu_0}{\delta} I + \frac{\alpha \mu_0 - \beta}{\delta} R \right).$$

Доходности активов могут быть найдены на основе их среднеарифметического значения. Это хорошо работает на больших сроках инвестирования, однако, чем он меньше, тем более непредсказуемой может быть доходность. Альтернативой исторической доходности может быть прогнозирование доходности с помощью методов машинного обучения.

В данной работе прогнозирующей моделью взята рекуррентная нейронная сеть LSTM, способная изучать долговременные зависимости [3], что очень полезно для прогнозирования временных рядов.

Обучающим набором будут данные о дневных доходностях акций 79 российских компаний, собранных за годичный период с 01.04.2022 по 31.04.2023, период восстановления торгов после их приостановки из-за обвала в феврале 2022 года. Модель будет прогнозировать доходности акций на следующий день торгов после обозначенного периода. Соответственно итоговые веса в портфеле будут обозначать, какие активы мы должны купить или продать в последний день года, чтобы получить максимальную доходность на следующий день.

Важный этап обработки полученных данных, использованный в данном исследовании — создание окон данных. Метод скользящего окна является основным методом обработки временного ряда при рекуррентной архитектуре нейронной сети. Метод скользящего окна — это алгоритм, помогающий генерировать набор обучающих данных из членов временного ряда для построения прогнозной модели. Так, в этой работе было создано 4 набора данных с размером окна 5, 10, 15 и 20 дней со смещением в один временной шаг, чтобы модель предсказывала значение доходности на один день вперед.

Модель нейронной сети в данной работе состоит из двух слоев. Первый слой — LSTM с 50 нейронами, в которой используется сигмоидальная функция активации по умолчанию. Выходной плотный слой имеет 79 нейронов по количеству активов, входящих в портфель.

Для конфигурации данной модели в качестве метода оптимизации был использован алгоритм Adam, функцией потерь взята средняя квадратичная ошибка (Mean Squared Error — MSE), а отслеживаемой метрикой стала средняя абсолютная ошибка (Mean Absolute Error — MAE).

Таким образом было создано четыре модели с одинаковой архитектурой, которые обучались на окнах данных разного временного шага. На рис. 1 отражены предсказания сети LSTM для обучающих, валидационных и тестовых данных одной из акций.

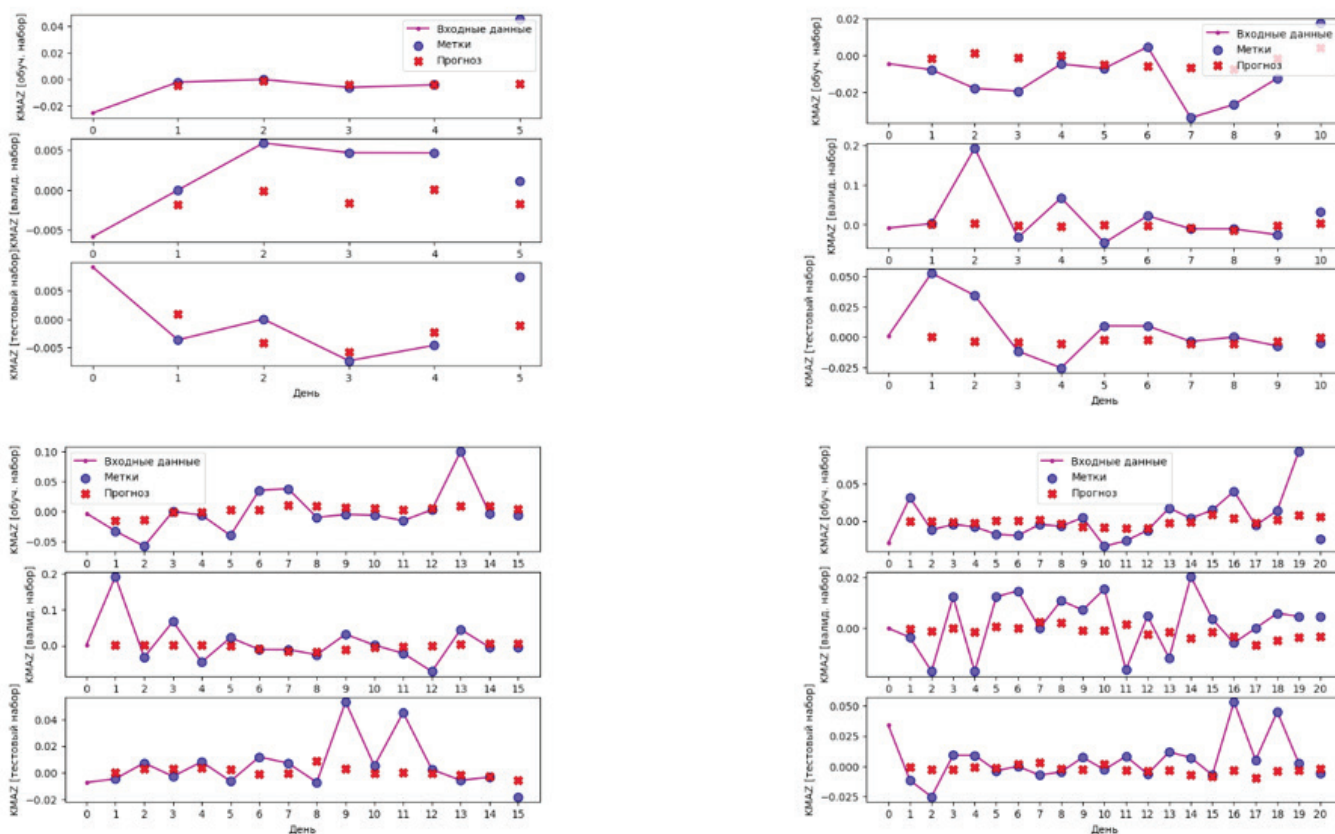


Рис. 1. Визуализация предсказаний сети LSTM на окнах ширины 5, 10, 15, 20 дней

Для сравнения показателей ошибки MAE для разного количества дней в обучающих данных были построены столбчатые диаграммы приведенные на рис. 2. Видно, что показатели ошибки почти одинаковые, но предсказание доходности на тестовых данных модели, обучавшейся на окнах размером 10 дней, наилучшая. В связи с этим принимаем размер окна в 10 дней оптимальным для задачи предсказания доходностей акций на один день в будущее.

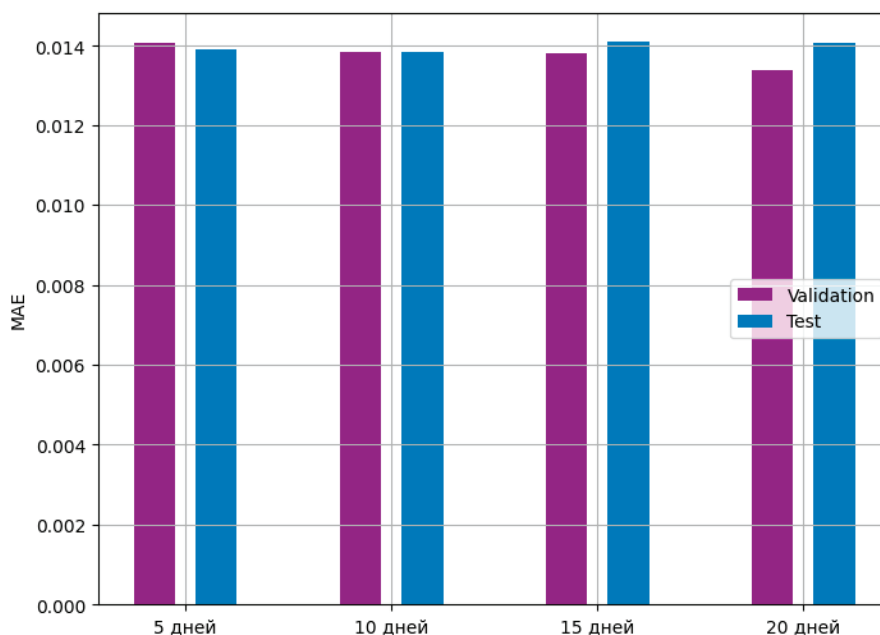


Рис. 2. Показатели ошибки модели

Используя предсказания модели, обучавшейся на 10-дневных окнах данных, получили вектор ожидаемых доходностей акций. Его отсортированный и идентифицированный вид представлен в таблице 1. Так, ожидается, что доходности акций МТС (MTSS) и Лензолото (LNZL) будут наибольшими на предсказываемый день, а именно 0.015848 (1.58%) и 0.015621 (1.56%).

Таблица 1. Ожидаемые доходности акций российских компаний

FIVE	-0.00804	MSTT	-0.00101	GAZA	0.001865	MRKP	0.005392
TRNFP	-0.00663	AQUA	-0.00085	POLY	0.002243	CBOM	0.005566
CHMF	-0.00576	DSKY	-0.00065	AFLT	0.002647	SBER	0.00619
NKNC	-0.00545	RTKM	-0.0006	APTK	0.002649	TATN	0.006266
MRKZ	-0.00521	MTLR	-0.00059	MRKC	0.002753	MOEX	0.006471
ENPG	-0.00494	BSPB	-0.00029	USBN	0.003017	UPRO	0.00689
PHOR	-0.00453	LPSB	-3.17E-05	UTAR	0.003036	MRKS	0.006938
MVID	-0.00446	VTBR	-5.49E-06	ABRD	0.003106	GMKN	0.007332
SELG	-0.0044	HYDR	5.61E-05	AGRO	0.003276	PIKK	0.007526
NLMK	-0.00438	GLTR	0.00015	MGNT	0.003314	PLZL	0.00764
VSMO	-0.00433	SFIN	0.000265	RASP	0.003405	TGKA	0.008425
ALRS	-0.00316	FESH	0.000303	RNFT	0.003551	OZON	0.009456
OKEY	-0.00312	LSRG	0.00067	MAGN	0.004134	VKCO	0.009851
RUAL	-0.00295	SVAV	0.000903	MRKV	0.004139	FLOT	0.010151
AMEZ	-0.00249	YNDX	0.000954	QIWI	0.004142	ETLN	0.011777
TRMK	-0.00217	MSRS	0.001194	CIAN	0.00415	BRZL	0.011838
AKRN	-0.00183	MRKU	0.001237	ROSN	0.004276	GAZP	0.012193
ZILL	-0.00166	AFKS	0.001296	TCSG	0.004439	LNZL	0.015621
MSNG	-0.00157	IRA0	0.001596	LKOH	0.004488	MTSS	0.015848
NVTK	-0.00125	KMAZ	0.001652	NMTP	0.004627		

Таблица 2. Веса активов в оптимальном портфеле

SELG	-0.79684	FESH	-0.13955	SVAV	0.000661	UTAR	0.208551
CHMF	-0.62299	NKNC	-0.13424	POLY	0.001669	OZON	0.214993
LSRG	-0.61191	GLTR	-0.11551	PHOR	0.005253	BRZL	0.23299
ENPG	-0.49401	LKOH	-0.11135	MTLR	0.012511	AGRO	0.249306
MVID	-0.47125	BSPB	-0.10996	GAZP	0.030637	MRKS	0.260343
ALRS	-0.45422	TCSG	-0.06642	YNDX	0.034935	UPRO	0.273667
RTKM	-0.44408	MRKV	-0.06439	OKEY	0.065034	TGKA	0.288457
TRNFP	-0.43587	DSKY	-0.054	NMTP	0.0698	CBOM	0.350239
FIVE	-0.42729	AMEZ	-0.05256	ROSN	0.070802	PLZL	0.351235
MRKZ	-0.32853	KMAZ	-0.0509	RASP	0.072557	FLOT	0.373037
MSNG	-0.31464	ABRD	-0.05006	LNZL	0.094566	PIKK	0.447842
TRMK	-0.2829	NVTK	-0.04755	USBN	0.098788	MOEX	0.448283
NLMK	-0.24841	VSMO	-0.04621	VKCO	0.100729	AFLT	0.463624
AQUA	-0.21313	SBER	-0.04589	ZILL	0.11903	MSRS	0.490031
VTBR	-0.20699	GAZA	-0.0309	QIWI	0.119345	MAGN	0.532655
AKRN	-0.20018	IRAQ	-0.02495	MRKC	0.136758	GMKN	0.618206
HYDR	-0.19541	LPSB	-0.01752	ETLN	0.14814	APTK	0.626091
RUAL	-0.19439	MRKU	-0.01737	RNFT	0.153989	TATN	0.627166
CIAN	-0.19024	MRKP	-0.00827	MGNT	0.18837	MTSS	0.697121
AFKS	-0.14872	MSTT	-0.00213	SFIN	0.1943		

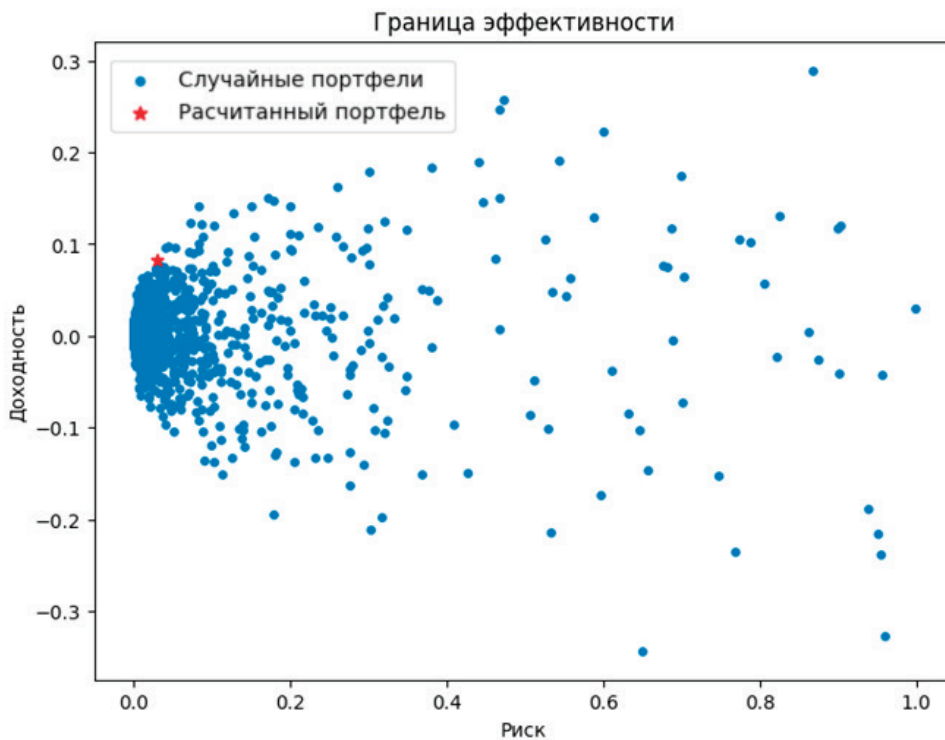


Рис. 3. График портфелей с различным распределением активов

После того, как были получены ожидаемые доходности активов в портфеле, оптимальный портфель максимальной доходности может быть найден по формулам (4–5). В данном численном эксперименте приведен портфель максимальной доходности с заданным риском 0.03. При таких параметрах и спрогнозированными доходностями были получены веса портфеля приведенные в таблице 2.

Доходность такого портфеля на прогнозируемый день составляет 0.08237027675608861 (8%), что должно являться максимальной возможной доходностью при риске, заданном как 0.03.

Проверить это можно с помощью визуализации эффективной границы, например, сгенерировав несколько тысяч портфелей со случайным распределением акций.

Визуализируя сгенерированные портфели и портфель, полученный в ходе применения теории Марковица, на графике отношения риска к доходности видно, что полученный нами портфель, лежит на эффективной границе, это значит, что он соответствует заданному параметру максимальной доходности для риска равного 0.03 (рис. 3).

## Заключение

В ходе данной работы был описан принцип построения оптимального портфеля и способ усовершенствования его точности с помощью модели прогнозирования будущих доходностей акции, основанной на методе машинного обучения. Рассмотрено обучение рекуррентной нейронной сети LSTM, способной вычислять вектор ожидаемых доходностей на следующий торговый день. Используя полученные данные и алгоритм построения оптимального портфеля, были получены доли, с которыми должны быть взяты активы в портфель, для получения максимального дохода.

## Литература:

1. Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. Journal of Finance, 7, 77–91. doi:10.2307/2975974.
2. Шорохов, Сергей Геннадьевич. Управление портфелями финансовых активов [Текст]: учебное пособие / С. Г. Шорохов. — Москва: Российский ун-т дружбы народов, 2013. — 95 с.: ил., табл.; 21 см.; ISBN978–5–209–05417–7
3. Sherstinsky, A. (2018). Fundamentals of Recurrent Neural Network (RNN) and Long Short-Term Memory (LSTM) Network. ArXiv, abs/1808.03314.

## Криптоанализ шифра A5/2

Селин Александр Владимирович, студент;  
Новиков Владислав Дмитриевич, студент;  
Маскаленко Никита Валерьевич, студент  
Донской государственный технический университет

*В данной статье авторы стремятся исследовать шифр A5/2 и его уязвимости с целью криптоанализа и рассмотреть безопасность его применения в современных информационных системах.*

*Статья рассматривает вопросы криптоанализа и криптостойкости алгоритма шифрования A5/2. Были рассмотрены слабые стороны и уязвимости алгоритма A5/2. В частности, были рассмотрены возможности применения атак на алгоритм шифрования.*

*Ключевые слова: поточное шифрование, безопасность, атаки, шифр A5/2, криптоанализ.*

**Ш**ифр A5/2 — это криптографический алгоритм, разработанный в 1990-х годах для обеспечения безопасности соевых связей в стандарте GSM. Несмотря на то что с тех пор этот алгоритм был постепенно заменен более надежными алгоритмами, такими как A5/3, он все еще представляет интерес для исследователей в области криптографии. В этой статье мы рассмотрим принципы работы алгоритма A5/2 и его слабые стороны, которые стали причиной его замены. [1]

### Принципы работы алгоритма A5/2

A5/2 — это симметричный шифр, основанный на линейном регистре сдвига с обратной связью (LFSR). Алгоритм состоит из четырех LFSR, которые работают параллельно и взаимодействуют друг с другом. Каждый LFSR имеет свою стартовую позицию, которая зависит от ключа шифрования. [2] Биты, сгенерированные LFSR, используются для создания гаммы, которая

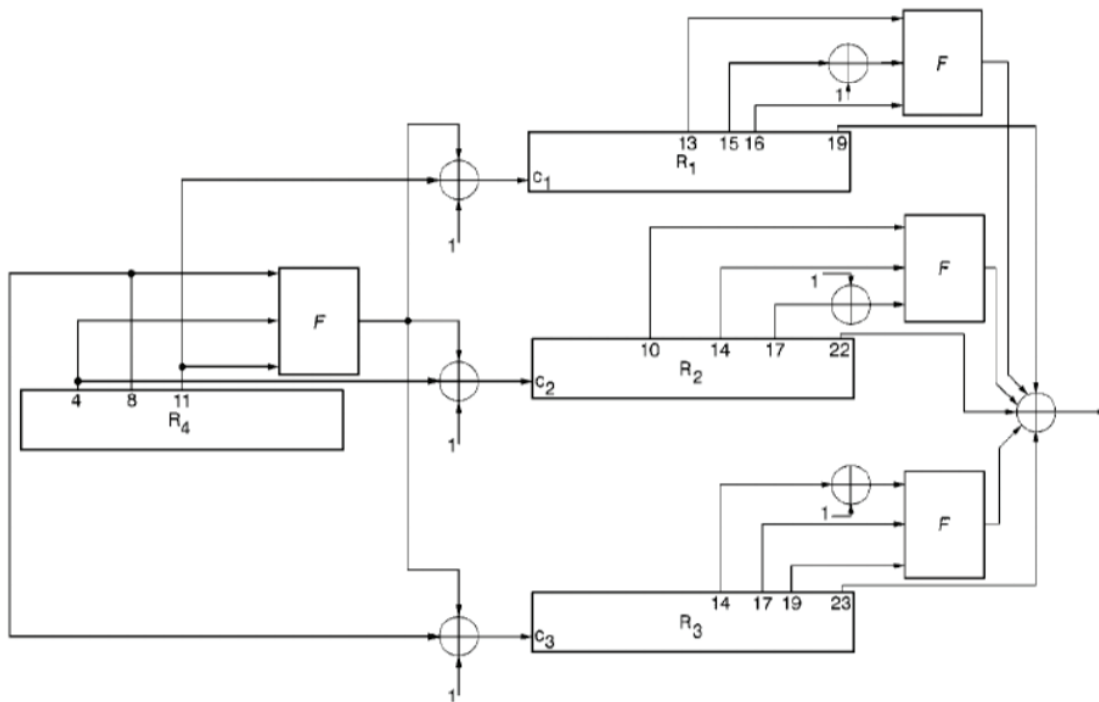


Рис. 1. Схема алгоритма A5/2

затем применяется к открытому тексту для получения зашифрованного сообщения.

Схематичное представление устройства алгоритма A5/2 изображено на рисунке 1.

**Слабые стороны алгоритма A5/2**

Шифр A5/2 имеет несколько слабых сторон, которые сделали его уязвимым для различных криптоаналитических атак. [5] Некоторые из них включают:

Недостаточная длина ключа

Ключ шифрования в алгоритме A5/2 имеет длину 64 бита, однако 10 из этих битов являются фиксированными и не используются в процессе шифрования. Таким образом, эффективная длина ключа составляет лишь 54 бита. Это недостаточно для обеспечения должного уровня безопасности, так как современные вычислительные мощности позволяют осуществить

перебор всех возможных вариантов ключей в разумное время. По мере развития технологий этот процесс становится еще быстрее, что делает алгоритм A5/2 все менее устойчивым к атакам методом перебора. [6]

**Линейность алгоритма**

Основным недостатком линейных регистров сдвига с обратной связью (LFSR), которые используются в алгоритме A5/2, является их линейность. Это означает, что гамма, используемая для шифрования, является линейной функцией ключа. Такая линейность дает возможность проводить атаки с корреляционным криптоанализом, которые позволяют восстановить ключ с меньшим количеством ресурсов, чем перебор. [6] Пример линейной аналитической атаки для текста из 12 символов и время, необходимое для ее проведения представлены на рисунке 2 и 3.

```
PS C:\lab> Measure-Command { python C:\Users\Godless\Desktop\БКБ\нир\123.py }
Days          : 0
Hours         : 0
Minutes      : 0
Seconds      : 1
Milliseconds : 242
Ticks        : 12423041
TotalDays    : 1,43785196759259E-05
TotalHours   : 0,00034508447222222
TotalMinutes : 0,0207050683333333
TotalSeconds : 1,2423041
TotalMilliseconds : 1242,3041
PS C:\lab>
```

Рис. 2. Время, затраченное на атаку



```
Cracked key: [0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1,
1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0]
Decrypted linear analysis attack: b'Hello vornd!'
Cracked key: [1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1,
1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1]
```

Рис. 3. Пример атаки

Корреляционный криптоанализ использует статистические свойства линейных функций для анализа и выявления закономерностей в шифротексте. В случае A5/2 это может привести к значительному сокращению времени, необходимого для взлома ключа.

**Временные корреляции**

Алгоритм A5/2 также страдает от временных корреляций между битами гаммы. Эти корреляции могут быть использованы для проведения атак на основе статистического анализа.

Временные корреляции означают, что исследователи могут определить закономерности в гамме и использовать их для восстановления ключа.

Например, атакующий может собрать достаточное количество пар открытого текста и шифротекста, а затем провести статистический анализ, чтобы определить корреляции между ними. Это может привести к определению структуры гаммы и восстановлению ключа шифрования.

Пример временной атаки для текста из 12 символов и время, необходимое для ее проведения представлены на рисунке 4 и 5.

```
Days : 0
Hours : 0
Minutes : 0
Seconds : 6
Milliseconds : 121
Ticks : 61215378
TotalDays : 7,085113194444444E-05
TotalHours : 0,00170042716666667
TotalMinutes : 0,10202563
TotalSeconds : 6,1215378
TotalMilliseconds : 6121,5378
```

Рис. 4. Время, затраченное на атаку

```
Cracked key: [0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0,
0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0]
Decrypted time attack: b'Hdllo!wnsld!'
Decrypted: b'Hello world!'
```

Рис. 5. Пример атаки

**Проблемы с инициализацией**

Процесс инициализации алгоритма A5/2 также имеет свои слабые стороны. В частности, начальные позиции LFSR могут быть предсказуемыми, что упрощает процесс криптоанализа и повышает вероятность успешной атаки.

Этот недостаток может быть использован для проведения атаки, известной как «атака по известному тексту». В рамках этой атаки злоумышленник сначала собирает пары открытого текста и соответствующего шифротекста, а затем анализирует их, чтобы определить закономерности в начальных позициях LFSR. Если начальные позиции предсказуемы, атакующий сможет восстановить ключ шифрования с меньшими усилиями, чем при атаке методом перебора. [5]

Шифр A5/2, хотя и использовался для обеспечения безопасности сотовой связи, на самом деле не обладает достаточной степенью безопасности для современных криптографических стандартов. Его слабые стороны, такие как недостаточная длина ключа, линейность алгоритма и временные корреляции, делают его уязвимым для различных видов криптоаналитических атак. [3] Эти уязвимости стали основной причиной замены A5/2 более надежными алгоритмами, такими как A5/3.

Сегодня A5/2 представляет прежде всего исторический интерес, и его изучение может быть полезным для понимания развития криптографических алгоритмов и методов криптоанализа. Однако для обеспечения безопасности современных сетей связи рекомендуется использовать более современные и надежные криптографические алгоритмы.

## Литература:

1. Барсуков В. С. Безопасность GSM. Реальная или виртуальная? / В. С. Барсуков; // Специальная техника, — 2006, — № 1;
2. Гольдштейн Б. С. Системы коммутации: Учебник для ВУЗов. 2-е изд. / Гольдштейн Б. С.; // СПб.: БХВ — Санкт-Петербург, — 2004. — 314 с;
3. Nohl, K., & Paget, C. GPRS Intercept. / Nohl, K., & Paget, C. // In Proceedings of the 26th Chaos Communication Congress — 2009. — 26C3;
4. Van der Lubbe, J. C. A. Basic Methods of Cryptography / Van der Lubbe, J. C. A. // Cambridge University Press — 2011
5. Шнайер, Б. Прикладная криптография / Шнайер, Б.; // Москва: Триумф. — 2002. — 816

## Автоматизированные системы самостоятельной сдачи багажа

Соколов Олег Аркадьевич, кандидат технических наук, доцент;

Храмцов Артём Вадимович, студент

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени Главного маршала авиации А. А. Новикова

*В статье авторы пытаются определить виды автоматизированных систем самостоятельной сдачи багажа, преимущества и недостатки использования данных систем, а также какие аэропорты уже используют киоски для самостоятельной сдачи багажа.*

**Ключевые слова:** автоматизация, аэропорт, багаж.

Процедура обработки багажа пассажиров считается необходимым условием для обеспечения высокого уровня предоставляемых услуг: если багаж утерян или поврежден, то это становится основанием для предъявления претензии со стороны клиента к авиакомпании. Международная ассоциация воздушного транспорта предъявляет особые условия к автоматизации обработки багажа, так с 1 июня 2018 года вступило в силу требование резолюции IATA № 753 — о необходимости отслеживать багаж на всех стадиях его перевозки: во время регистрации, при погрузке на борт воздушного судна, в пунктах пересадки и в аэропорту прибытия.

Автоматизированные системы самостоятельной сдачи багажа стали популярным решением для упрощения процесса регистрации в аэропортах по всему миру. Эти инновационные технологии позволяют пассажирам быстро и удобно сдавать багаж без ненужной очереди.

Одной из главных проблем в аэропортах является длительное ожидание в очереди на регистрацию и сдачу багажа. Большинство пассажиров сталкивается с долгими и медленными процедурами, которые занимают много времени и могут вызвать стресс и неудобства. Поэтому авиакомпании и аэропорты по всему миру стали активно внедрять автоматизированные системы самостоятельной сдачи багажа, чтобы улучшить обслуживание пассажиров и сэкономить время.

Эти системы позволяют пассажирам быстро и легко зарегистрироваться и сдать багаж самостоятельно, используя терминалы, которые расположены в аэропорту. Пассажиры могут проверить свои билеты, распечатать посадочный талон, сдать багаж и оплатить дополнительные услуги. Эти терминалы также обеспечивают безопасность, используя системы сканирования и проверки документов.

Системы самостоятельной сдачи багажа могут работать на основе биометрических данных, таких как распознавание

лица, отпечатков пальцев, а также могут использовать QR-коды и электронные билеты для доступа к системе. Пассажиру обычно нужно следовать инструкциям на экране терминала, чтобы зарегистрировать свой багаж.

Системы самостоятельной сдачи багажа имеют следующие преимущества:

- Сокращение времени, затраченного на регистрацию и сдачу багажа.
- Уменьшение числа людей, стоящих в очереди к стойке регистрации.
- Оптимизация работы аэропорта.

Несмотря на многочисленные преимущества, системы самостоятельной сдачи багажа также имеют свои недостатки:

1. Технические проблемы: если системы автоматизации регистрации и сдачи багажа не работают исправно, это может привести к задержкам и очередям, что противоречит целям ускорения процесса.

2. Ограниченность возможностей: некоторые системы самостоятельной сдачи багажа не могут обработать особые требования пассажиров, такие как багаж негабаритных размеров, нестандартное количество или тип багажа.

3. Необходимость обучения: для корректной работы с терминалами регистрации и сдачи багажа пассажиры должны иметь некоторые навыки в работе с технологиями и следовать инструкциям. Это может вызвать затруднения у пожилых людей, пассажиров с ограниченными возможностями, а также у тех, кто не говорит на языке интерфейса.

4. Ограниченная помощь персонала: Системы самостоятельной сдачи багажа могут поставить пассажиров в затруднительное положение, если они не могут понять, как работает система или если что-то идет не так. Наличие персонала может быть ограничено, и их помощь может быть ограничена по времени или доступности.

5. Недоступность в некоторых аэропортах: не все аэропорты пока выполняют условия, необходимые для установки автоматической системы регистрации и сдачи багажа, так что на таких аэропортах пассажир вынужден использовать традиционные методы.

Некоторые известные авиакомпании, которые уже используют системы самостоятельной сдачи багажа: Lufthansa, Delta Air Lines, United Airlines, British Airways, Air France-KLM, Qatar Airways и Emirates.

Примеры самостоятельной сдачи багажа в аэропортах по всему миру:

1. Аэропорт Хитроу (Лондон, Великобритания): здесь пассажиры могут сдавать свой багаж через самостоятельные терминалы, которые расположены вдоль терминальных зданий. Пассажиру нужно только отсканировать посадочный талон или иметь электронный билет, чтобы начать процесс.

2. Аэропорт Шереметьево (Москва, Россия): здесь пассажиры также могут воспользоваться автоматизированными системами сдачи багажа. После проверки билета и прохождения процедур безопасности пассажир может сдать свой багаж через

терминал. Самостоятельная сдача багажа доступна для пассажиров авиакомпаний Aeroflot, KLM и Air France.

3. Аэропорт Сингапур Чанги (Сингапур): здесь была введена автоматическая система сдачи багажа, которая позволяет пассажиру проходить регистрацию и сдачу багажа в одном месте. Система работает на основе распознавания лица и других биометрических данных, что позволяет снизить время на прохождение процедур.

4. Аэропорт Шоссейнгоф (Цюрих, Швейцария): здесь пассажиры могут воспользоваться самообслуживающимися терминалами для сдачи багажа, которые позволяют сократить время ожидания и облегчить процесс регистрации. После проверки билета пассажир может самостоятельно распечатать багажную этикетку и сдать свой багаж через терминал.

5. Аэропорт Инчхон (Сеул, Южная Корея): здесь пассажиры могут воспользоваться системой сдачи багажа, которая работает на основе распознавания лица. Система позволяет пассажиру проходить регистрацию и сдачу багажа без участия посредников и обеспечивает быстрый и эффективный процесс.

#### Литература:

1. Amadeus тестирует бесконтактную технологию самостоятельной сдачи багажа в аэропорту Хитроу
2. <https://kioskssoft.ru/news/2021/09/10/amadeus-provodit-ispytanie-beskontaktnoj-tehnologii-samostoyatelnoj-sdachi-bagazha-v-aeroportu-hitrou-68372>
3. Основные тенденции внедрения систем самообслуживания в аэропортах мира [https://iot.ru/riteyl/osnovnye\\_tendencii\\_vnedreniya\\_sistem\\_samoobsluzhivaniya\\_v\\_aeroportah\\_mira](https://iot.ru/riteyl/osnovnye_tendencii_vnedreniya_sistem_samoobsluzhivaniya_v_aeroportah_mira)
4. Способ и система для приема и регистрации багажа на рейсах авиакомпаний
5. <https://findpatent.ru/patent/261/2616492.html>
6. Управление процессами обработки багажа в авиационной деятельности-Василий Кашеваров
7. <https://controleng.ru/otraslvye-resheniya/brs/?ysclid=lfr2qv8y9b219197173>

## Биометрические системы в аэропорту

Соколов Олег Аркадьевич, кандидат технических наук, доцент;

Храмцов Артём Вадимович, студент

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени Главного маршала авиации А. А. Новикова

*В статье авторы пытаются определить виды биометрических систем, которые используются в аэропорту, их преимущества и недостатки, а также какие аэропорты уже используют данные системы.*

**Ключевые слова:** биометрия, аэропорт, технология.

В современном мире биометрические технологии стали все более распространенными, и аэропорты не стали исключением. Биометрические системы — это технологии идентификации, использующие биологические данные, такие как отпечатки пальцев, лица или ретиновые сканеры, для идентификации пассажиров на основе их уникальных биологических характеристик.

Биометрические системы используются в аэропортах для регистрации пассажиров, безопасности и ускорения процесса прохождения контроля — от регистрации до прохождения до-

смотра и прохождения пограничного контроля. Эти системы могут значительно сократить время, затраченное на каждый этап, и улучшить общий опыт путешествия пассажира.

### Удобство прохода контроля

Системы биометрической идентификации позволяют пассажирам пройти контроль аэропорта, используя свои биологические данные вместо традиционных методов, таких как посадочные талоны и документы, удостоверяющие личность. Это устраняет

необходимость предъявления бумажной документации во время регистрации и прохождения пограничного контроля.

### Повышение безопасности

Биометрические системы также улучшают безопасность в аэропорту. Автоматическое распознавание лиц позволяет сотрудникам безопасности легко обнаруживать лица, включенные в список и рискующих безопасностью. Это очень удобно и позволяет сотрудникам управлять большим потоком пассажиров за короткий промежуток времени.

### Увеличение эффективности работы

Биометрические системы также позволяют сократить время регистрации на рейс, ускорить процесс досмотра и пограничного контроля и сократить количество контактов между пассажиром и персоналом, что способствует сокращению возможности распространения вирусных инфекций, таких как COVID-19.

### Ограничения

Однако, несмотря на все преимущества биометрических технологий, они также имеют свои недостатки. Системы могут не работать правильно, если палец пассажира окажется грязным или поврежден, что может вызвать трудности в процессе идентификации. Некоторые пассажиры также могут не желать предоставлять свои биологические данные.

В целом, внедрение биометрических технологий в аэропорты — это очень положительный явление для авиационной отрасли, и с каждым годом они будут все активнее улучшаться. Эти системы смогут уменьшить время регистрации, повысить безопасность и сократить контакт с людьми — что будет существенно улучшать путешествия пассажиров в будущем.

Внедрение биометрических технологий в аэропортах может быть сложным процессом по нескольким причинам:

1. Необходимость сбора и хранения большого количества биометрических данных. Для того, чтобы система работала эффективно, необходимо собрать и хранить данные о многих пассажирах. Это может вызвать опасения у людей, которые боятся, что их личные данные могут быть использованы неправомерно.

2. Сложности с точностью распознавания. Биометрические системы могут иметь проблемы с точностью распознавания, особенно если у пассажиров есть изменения во внеш-

ности, например, если они надели очки или сменили причёску. Это может привести к ошибкам в идентификации пассажиров.

3. Необходимость интеграции с другими системами. Для того, чтобы биометрические системы работали эффективно, они должны быть интегрированы с другими системами в аэропорту, такими как системы багажной обработки и системы безопасности. Это может потребовать значительных изменений в инфраструктуре аэропорта.

4. Высокие затраты на внедрение. Внедрение биометрических систем может быть дорогим процессом, особенно если необходимо обновить существующую инфраструктуру аэропорта. Это может стать препятствием для внедрения таких систем в некоторых аэропортах.

В целом, внедрение биометрических технологий в аэропортах может быть сложным процессом, но оно может значительно улучшить безопасность и ускорить процесс прохождения пассажиров через аэропорт.

### Примеры использования биометрических систем в аэропортах

При использовании биометрических систем на стойках регистрации пассажиров, пассажиры могут проверяться на наличие опоздания на рейс после оформления багажа. Если пассажир не сможет зарегистрироваться из-за опоздания, то авиакомпания может сразу уведомить пассажира об этом, таким образом, предотвращая задержки в расписании рейсов.

В некоторых аэропортах биометрические технологии используются для оценки уровня стресса у пассажиров. Это позволяет аэропортам определить, как лучше организовать поток пассажиров и снизить уровень стресса у них во время прохождения процедур безопасности.

Биометрические системы также используются для контроля доступа на рейсы. Пассажиры могут использовать свои биометрические данные для прохождения контроля на посадочных мостиках, аэровокзале и других местах.

В некоторых аэропортах биометрические системы используются для мониторинга и контроля за поведением пассажиров на площадках перед посадкой. Это помогает предотвратить непредвиденные ситуации и обеспечить безопасность во время посадки и высадки.

Биометрические системы используются во многих аэропортах по всему миру. Например, в США такие системы уже внедрены в нескольких аэропортах, включая аэропорты Лос-Анджелеса, Орlando, Майами и Нью-Йорка. В Европе биометрические системы используются в аэропортах Лондона, Амстердама, Франкфурта и других. В Азии такие системы внедрены в аэропортах Сингапура, Токио, Шанхая и других.

### Литература:

1. В аэропортах вводят биометрический контроль
2. <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2021/02/11/857655-aeroportah-biometricheskii>
3. Системы распознавания лиц в аэропортах
4. <http://www.techportal.ru/review/security-airport/biometrics/>

## Программы, используемые при расчетах промышленной безопасности на предприятиях

Солопова Валентина Александровна, кандидат технических наук, доцент;

Рахимова Наталья Николаевна, кандидат технических наук, доцент;

Фролов Степан Александрович, студент магистратуры

Оренбургский государственный университет

*В статье автор продемонстрирует программы, используемые при расчетах промышленной безопасности на предприятиях. Наиболее распространенными программами, используемыми при расчетах промышленной безопасности, являются «Стратегия безопасности», «Безопасность жизнедеятельности», «Комплексная система безопасности» и «Анализ рисков». В статье представлены возможности и особенности программ PromRisk и TOXI+Risk 5.*

**Ключевые слова:** промышленная безопасность, стратегия безопасности, анализ рисков, безопасность жизнедеятельности, TOXI+Risk 5, программа PromRisk.

В последние годы промышленная безопасность стала одной из наиболее важных приоритетных задач. Для решения этой задачи многие предприятия внедряют различные программы, которые позволяют проводить эффективные расчеты и прогнозы, а также определять возможные риски и уязвимые места. Такие программы способствуют повышению уровня безопасности работающих на предприятиях и жителей региона в целом.

Сегодня наиболее распространенными программами, используемыми при расчетах промышленной безопасности, являются «Стратегия безопасности», «Безопасность жизнедеятельности», «Комплексная система безопасности» и «Анализ рисков». Каждая из этих программ имеет свои особенности, которые позволяют эффективно решать конкретные задачи в рамках производственных процессов.

Например, программа «Стратегия безопасности» позволяет провести анализ текущего состояния системы безопасности на предприятии и определить необходимые меры для ее совершенствования. «Безопасность жизнедеятельности» позволяет создать систему управления безопасностью и сводить к минимуму вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций. «Комплексная система безопасности» предназначена для защиты от терроризма и экстремизма, а «Анализ рисков» позволяет оценить возможные опасности и разработать планы по их предотвращению.

Таким образом, программы, используемые при расчетах промышленной безопасности, являются важным инструментом для обеспечения безопасности на предприятиях оренбургской области. Их внедрение позволяет предотвратить возможные аварии и минимизировать риски для жизни и здоровья людей, работающих на предприятиях и населяющих этот регион.

Программное обеспечение для расчета промышленной безопасности является важным инструментом в работе многих промышленных предприятий. Оно используется для оценки и управления рисками, связанными с производственными процессами.

Эти программы позволяют оценить потенциальные опасности, а также разработать и реализовать меры по их устранению. Их применение также позволяет соответствовать требованиям правительства и регулирующих органов, связанных с обеспечением безопасности на рабочих местах.

Программы для расчета промышленной безопасности могут быть настроены для работы в различных отраслях промышленности, таких как энергетика, химическая промышленность, машиностроение и другие. Они могут также анализировать данные с многих источников, таких как сенсоры на производственном оборудовании, базы данных о продукции и информацию о катастрофах.

Ключевой функцией таких программ является создание модели безопасности, которая учитывает не только технические аспекты производственных процессов, но и человеческий фактор. Например, модели могут учитывать вероятность ошибок операторов, снижение концентрации внимания или утомление.

Кроме того, программы для расчета промышленной безопасности могут связываться с другими системами управления, такими как система управления качеством или система управления производственным процессом. Это позволяет создавать интегрированные системы управления, которые ускоряют процессы принятия решений и повышают безопасность на производстве.

В конечном итоге, применение программ для расчета промышленной безопасности может значительно снизить риски и повысить возможности предприятия в достижении своих целей.

Например, программа PromRisk предназначена для выполнения расчета индивидуального и социального пожарного риска в соответствии с «Методикой определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» (утвержденной приказом МЧС России № 404 от 10.07.2009, с учетом изменений, вносимых в методику приказом МЧС России № 649 от 14.12.2010).

Интерфейс программы позволяет быстро и наглядно задать все необходимые для расчета исходные данные, проанализировать результаты и сформировать отчет.

Программа позволяет загрузить в качестве подложки изображение или область онлайн-карты. С помощью инструментов для создания объектов можно быстро и удобно задать расположение резервуаров и ТРК, проложить трубопроводы, создать здания, обвалования и области территории. 3D-модели зданий и резервуаров позволяют сделать визуализацию максимально реалистичной

При выполнении расчетов используется оригинальная модель пролива жидкости на территории объекта, позволяющая прогнозировать разлитие жидкости при любой аварийной си-

туации, связанной с истечением жидкости при разгерметизации или разрушении резервуара или трубопровода:

- пролив на свободной неограниченной поверхности;
- пролив в пределах обвалования произвольной формы в плане;
- образование пролива при квазимгновенном разрушении резервуара с переливом части жидкости через обвалование.

Площадь пролива определяется с учетом коэффициента разлития, в зависимости от типа поверхности. Результаты моделирования аварийных проливов жидкости являются основой для проведения дальнейших расчетов сценариев с пожарами проливов, взрывов и пожаров-вспышек паровоздушного облака, образующегося в результате испарения жидкости с поверхности разлива.

На рисунке 1 представлены возможности программы PromRisk.

Итак, рассчитывая риски на производственных объектах с помощью PromRisk, можно получить достоверную информацию о возможных опасностях и принять меры для их минимизации. Также данная программа позволяет улучшить качество производства и снизить расходы на страхование, поскольку риски будут определены более точно и отдельные виды страхования будут необходимы только в случае высокой опасности.

Программный комплекс TOXI+Risk 5 представляет собой мощное решение для анализа рисков в промышленности, медицине и экологии. Сочетая в себе передовые математические модели и самые последние достижения в области токсикологии, статистики и экономики, TOXI+Risk 5 предоставляет пользователям возможность более точно определить потенциальные опасности, связанные с конкретными химическими веществами и процессами производства. Программный комплекс обеспечивает полную надежность при расчетах рисков и гарантирует быстрое и эффективное решение сложных задач. С по-

мощью TOXI+Risk 5 вы можете создавать профессиональные модели и выполнять анализы с высокой точностью, чего никогда не было возможно достичь без подобного программного обеспечения.

Программный комплекс TOXI+Risk 5 разработан в соответствии с действующими нормативно-методическими документами Ростехнадзора (сертификат соответствия № RU.НВ65.Н00571/21), МЧС России, Росгидромета, государственными и отраслевыми стандартами ОАО Газпром.

TOXI+Risk 5 является развитием программного комплекса TOXI+, включенного в Фонд алгоритмов, программ и баз данных Государственной противопожарной службы (Регистрационное свидетельство № 108 от 11 ноября 2011 г.).

Программный комплекс TOXI+Risk 5 служит для автоматизации вычислений и подготовки разделов технической документации при:

- проектировании производственных объектов, на которых получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются опасные вещества;
- разработке деклараций промышленной и пожарной безопасности;
- разработке планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций;
- разработке ИТМ ГО и ЧС;
- разработке мероприятий по защите персонала и населения от возможных аварий;
- оценке воздействия аварийных выбросов ОВ на окружающую среду;
- расчетах пожарного риска;
- количественном анализе риска аварий на ОПО;
- разработке специальных технических условий;
- разработке обоснований безопасности ОПО;
- проведении иных процедур, связанных с оценкой последствий выбросов ОВ.

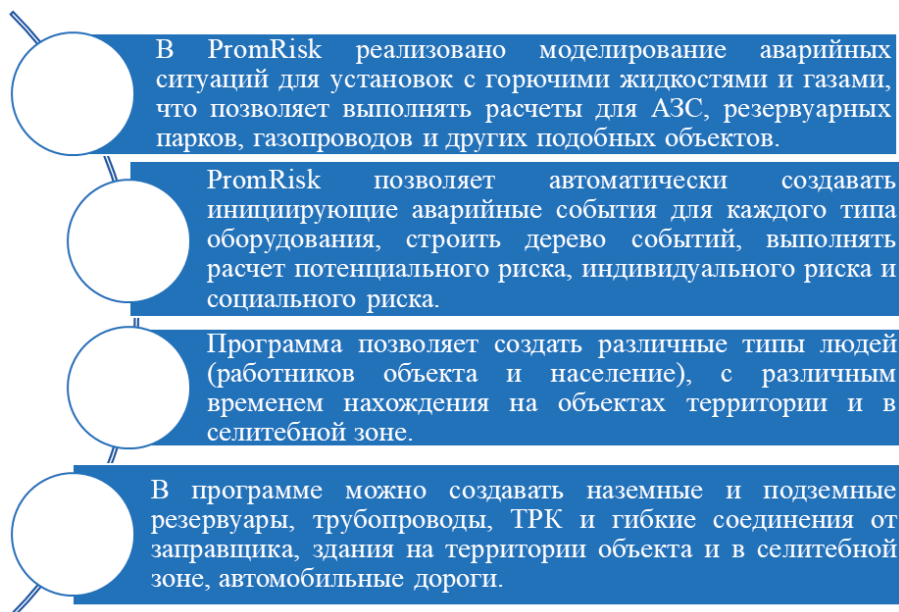


Рис. 1. Возможности программы PromRisk

## Литература:

1. Электронный ресурс — <https://toxi.ru/produkty/programmnyi-kompleks-toxirisk>
2. Электронный ресурс — <https://pyrosim.ru/promrisk>
3. Электронный ресурс — <http://kiout.ru/info/publish/30534>
4. Электронный ресурс — <https://ivprom.ru/news/1560831231/>
5. Электронный ресурс — <https://www.centrattek.ru/info/pravila-promyshlennoy-bezopasnosti-izmeneniya-za-2019-god/>

## Повышение эффективности страховой компании и автоматизация возмещения расходов на основе методологии CJM

Субботин Илья Владимирович, студент

Научный руководитель: Черных Елена Николаевна, кандидат экономических наук, доцент  
Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П. А. Соловьёва

Страхование — один из процессов построения отношений в обществе. Главный показатель в таких отношениях страховой риск — это риск, связанный с страховым контрактом, заключающийся в возможности наступления страхового события и неопределенности суммы и времени наступления связанного с ним убытка. Из самой природы страхового контракта вытекает, что риск является случайным и поэтому непредсказуемым и вероятности возникновения, трудно прогнозируема, но предупредительный характер по отношению к нему порождает ряд связей в общественной среде.

Страховые компании представляют услуги во всех областях и тиражируют их по всей территории России. Высокая конкуренция среди компаний связана с полным захватом рынка и невозможностью перевода направления деятельности на развитие новых территорий.

Основная цель — это повышение лояльности и удержание ключевых клиентов, повышение привлекательности и рыночного преимущества для привлечения новых из других страховых компаний [1]. За счет бесконечного снижения цен на услуги, достигнуть такого результата невозможно. Большинство лимитов, за которые нельзя выходить установлены и контролируются органами государственного регулирования РФ и достигли минимума.

Важным показателем для современного рынка, который приходится учитывать это переход от массового потребления к индивидуальному, услуга формируется для конкретного клиента. Выросли требования не только к самому продукту, но и к качеству сервиса — это действие, создающее дополнительную ценность услуги.

Внедрение новых информационных технологий, повышение эффективности путем моделирования и автоматизации для оптимизации бизнес-процессов активно используется на рынке страхования.

В современных страховых компаниях сложный архитектурный ландшафт применяемых информационных технологий — это мобильные приложения, web-сайты и личные кабинеты для клиентов и представителей клиентов, используя которые получают и оплачивают услуги, внутренние CRM си-

стемы, которые интегрируются с информационными системами компаний партнеров, ПО для решения финансовых задач и технологические кластеры для бесперебойной работы и хранения больших объемов данных.

Стек технологий который сегодня используется в работе страховой компании: презентационная часть информационной или программной системы, её пользовательский интерфейс и связанные с ним компоненты на Vue.js и React.js, серверная часть разрабатывается на объектно-ориентированном языке программирования java, PHP, spring, базы данных MS SQL и PostgreSQL, сервисная шина предприятия (англ. enterprise service bus, ESB) — связующее программное обеспечение, обеспечивающее централизованный и унифицированный событийно-ориентированный обмен сообщениями, программный брокер сообщений с открытым исходным кодом Kafka и RabbitMQ, разработанные интеграции.

Методология CJM (от англ. Customer Journey Map карта пути клиента) — это таблица или типографика, показывающая все точки взаимодействия клиента и компании с самого первого прикосновения [2], где точки взаимодействия — это каналы для связи клиента с компанией через ИС (сайт, мобильное приложение и личный кабинет) либо личный контакт по телефону со специалистами, посещение офиса или клиники. Анализ карты показывает, ожидания клиента и насколько удобно достигнуть цели на каждом этапе, барьеры на его пути и помогает выделить какие необходимо внести изменения, чтобы сделать клиентский путь более удобным и позволит эффективно распределить ресурсы команды разработки.

Составленная схема CJM (рисунок 1) описывает путь клиента, получения медицинской услуги по страховому полису ДМС и отражает каким образом страховая компания взаимодействует с клиентом, на каждом этапе начиная с изучения самого вопроса, какие у него цели и ожидания, какие с ним существуют точки соприкосновения, эмоциональная оценка от прохождения этапа и какой клиентский опыт по итогу получен.

На первом этапе «Изучение вопроса», цель клиента получить информацию какие доступны бесплатные медицинские услуги в частных или платных клиниках по полису ДМС, узнать

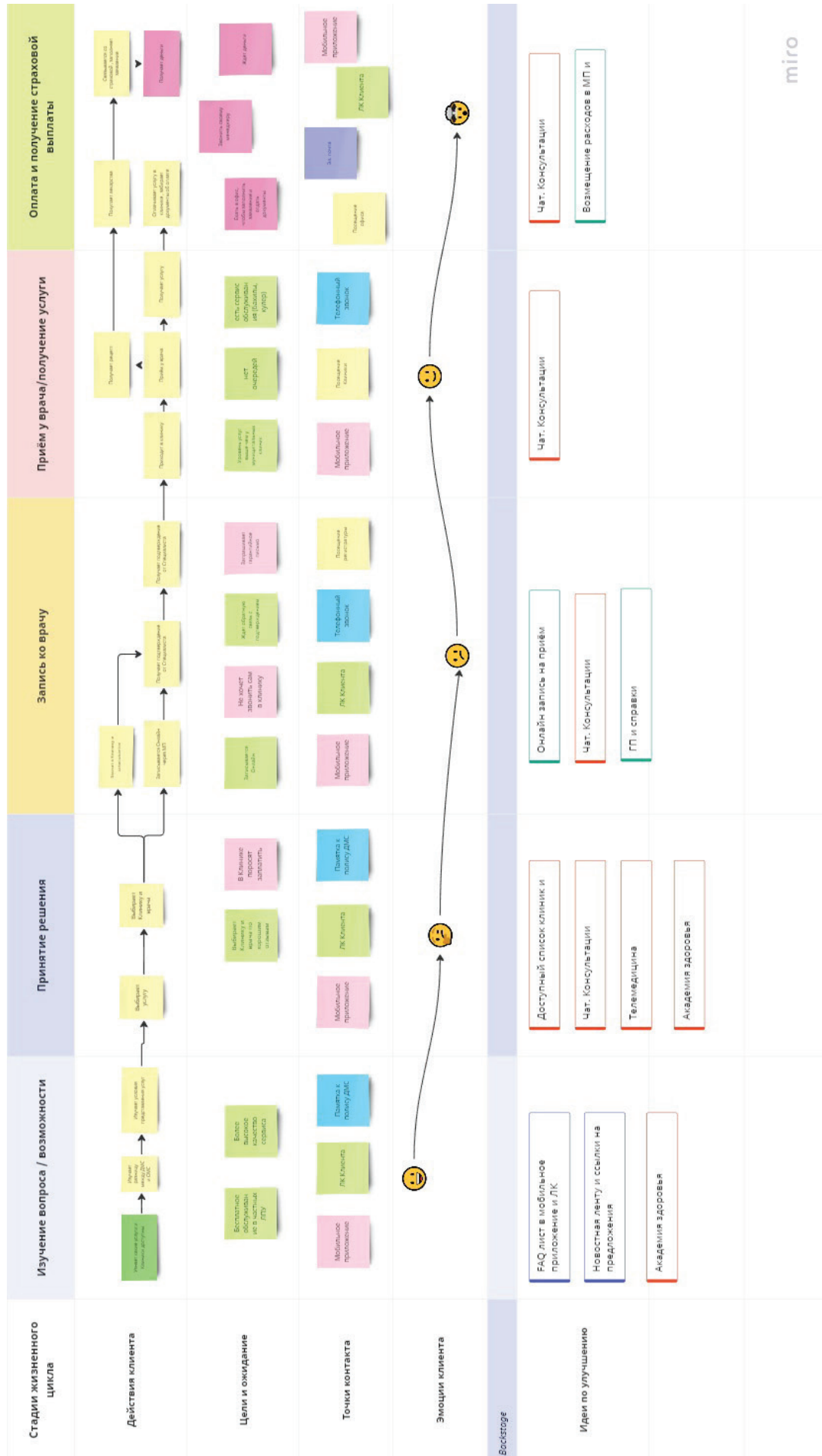


Рис. 1. Карта клиентского пути



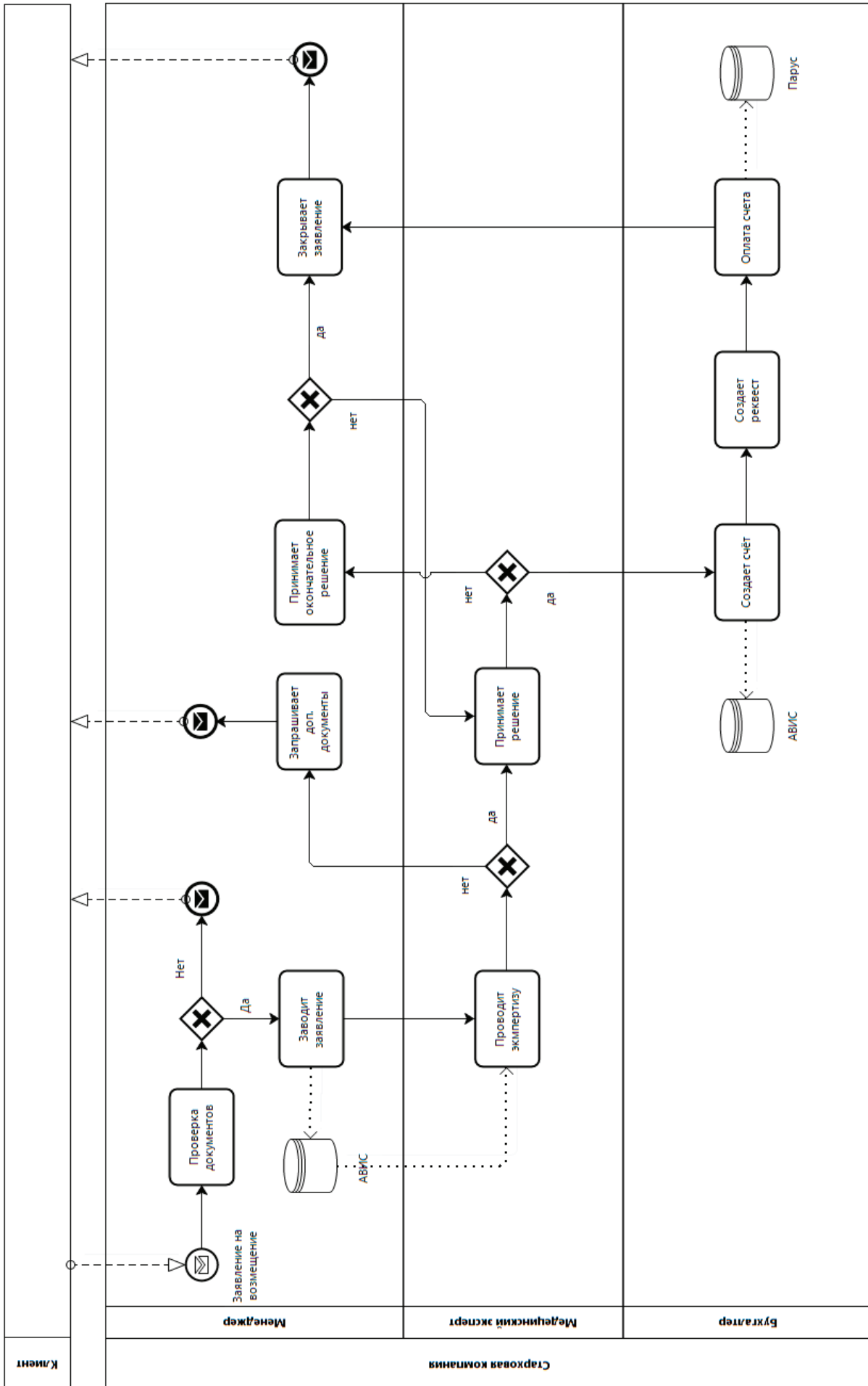


Рис. 2. Бизнес-процесс обработки страховой выплаты

качество и отзывы о них и чем отличаются от услуг, которые он может получить по полису обязательного медицинского страхования (далее ОМС). Точки контакта между клиентом и страховой компанией будут мобильное приложение, в котором он может получить информацию со списком клиник и услуг, сайт компании с личным кабинетом в котором собраны специальные предложения для его страховой программы и общая новостная лента с подробным описанием вопросов, а также краткая версия FAQ (собрание часто задаваемых вопросов) с наиболее часто задаваемыми вопросами в обращениях специалистам компании [3].

Ожидаемая реакция клиента будет положительная, так как отсутствуют барьеры мешающие достижению цели и нет причин для личного общения голосом с сотрудниками компании, что может вызывать стресс по причине нарушения границ его зоны комфорта, а также раздражение по причине навязывания дополнительных услуги, что часто влияет на снижение эмоциональной оценки.

На карте зафиксировано, что наиболее высокий уровень стресса наблюдается на этапе «Оплаты и получения страховой выплаты». В первую очередь связано с тем, что клиенту необходимо предоставить большое количество документов, подтверждающих получение им медицинской услуги и её оплаты.

Основные действия, которые необходимо произвести клиенту для получения страховой выплаты, рассмотрим наиболее массовый случай, когда не требуется приходить в офис страховой компании:

- клиент совершает звонок в страховую компанию, для получения инструкции, как получить страховую выплату;
- заполняет и подписывает заявление, сканирует или фотографирует на мобильный телефон документы, подтверждающие страховое событие, свои персональные и банковские реквизиты, отправляет по электронной почте специалистам, в ответе получит сообщение сколько времени потребуется на обработку его заявления;

- ожидает и получает подтверждение, что ему назначена выплата или наоборот;
- ожидает денежный перевод на карту.

Бизнес-процесс контакта с клиентом, проверки документов и оформление страховой выплаты внутри компании, представлен на рисунке 2.

Для автоматизации и уменьшение барьеров на пути получения страховой выплаты, эффективный вариант использовать мобильное приложение, как наиболее удобное средство застрахованному для заполнения формы заявления и прикрепления фотографий сделанных как с самого устройства, так и с возможностью переслать полученные документы об оказанных услугах по электронной почте.

Канал для получения документов от самого клиента и получения страховых выплат входят несколько информационных систем: мобильное приложение, сервисная шина предприятия, внутреннее хранилище данных, внутренняя CRM система и основное финансовое ПО, отвечающее за переводы в банк на расчетный счет клиента.

Для разработки интеграций на основе технологий микросервисной архитектуры межсистемного взаимодействия лучше подойдет применение Simple Object Access Protocol (с англ. простой протокол доступа к объектам, далее SOAP) для обмена структурированными сообщениями в распределённой вычислительной среде в формате eXtensible Markup Language (с англ. расширяемый язык разметки далее XML) и вызова процедур баз данных. Для SOAP требуется меньше кода (низкоуровневого инфраструктурного кода, который соединяет основные модули кода вместе), чем для проектирования служб REST [4]. Язык описания веб-служб описывает общий набор правил для определения сообщений, привязок к уже используемым структурам хранения данных на уровне БД. Веб-службы SOAP полезны для асинхронной обработки и вызова, в нашем случае клиент запускает бизнес-процесс на стороне страховой и получает оповещение о том, что его заявление принято в работу и не

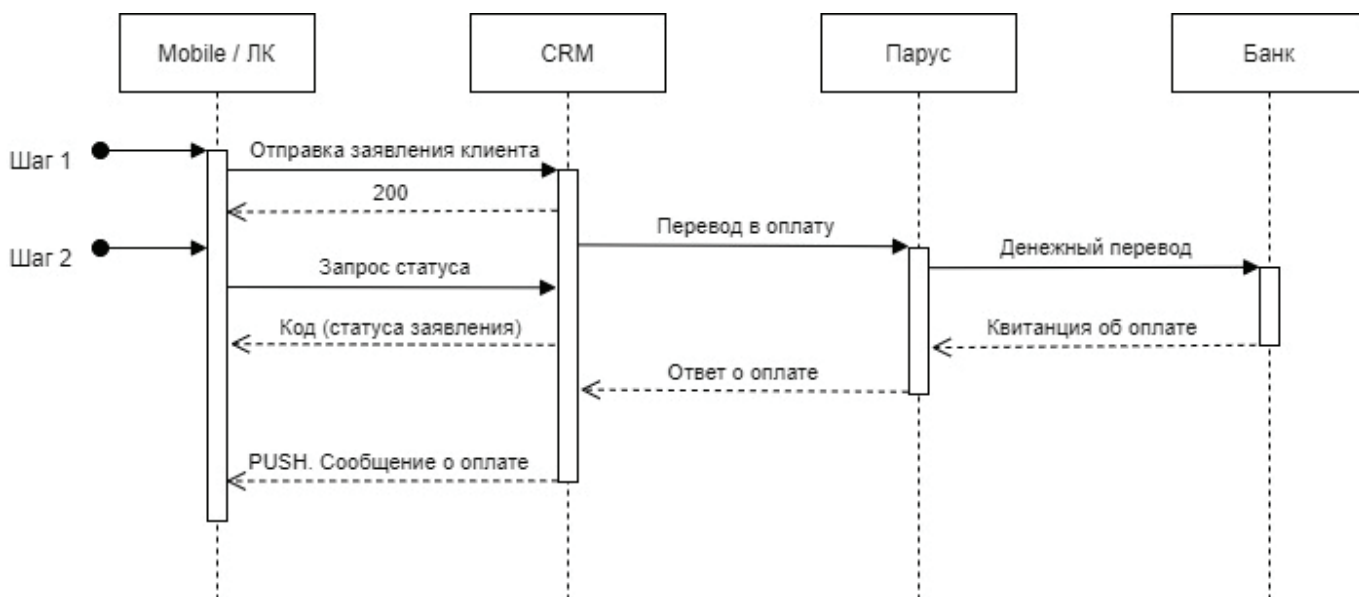


Рис. 3. Схема интеграции процесса выплат

дожидается ответа о загрузке документов переводе выплаты  
Рисунок. 3.

Клиент на Шаге 1 заполняет заявление в мобильном приложении и загружает документы. Мобильное приложение через микросервис передает данные в CRM систему компании. На Шаге 2 клиент заходит в приложение, чтобы проверить статус обработки заявления: «принято в работу», «ведется проверка документов», «передано в оплату» или «отказано в выплате».

Сотрудники компании в рамках функционала внутренней системы проводят проверку документов, соответствие страхового случая условиям выплаты и передают данные для оплаты в бухгалтерию и затем перевод в банк.

Автоматизация процесса страховых выплат, сэкономит время и снимет главную причину стресса клиента, повысит его эмоциональную оценку. Ускорит бизнес-процесс выплат внутри самой компании. Проверка правильности заполнения дат события и реквизитов клиента в заявление, а также обязательное приложение необходимых документов, реализуется на стороне мобильного приложения, а также использование логики процедур базы данных внутренней CRM системы автоматизирует процесс самих выплат внутри компании и дает возможность масштабироваться, не увеличивая численность штата страховой компании. Снимет барьеры на клиентском пути и повысит лояльность клиента при дальнейшем выборе страховой компании.

#### Литература:

1. Бабурина, Н. А. Страхование. Страховой рынок России: учеб. пособие для вузов / Н. А. Бабурина, М. В. Мазаева. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 127 с.
2. Как составить Customer Journey Map и почему не надо игнорировать этот инструмент // Хабр URL: <https://habr.com/ru/articles/707700/> (дата обращения: 28.05.2023).
3. Часто задаваемые вопросы // Википедия URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Часто\\_задаваемые\\_вопросы](https://ru.wikipedia.org/wiki/Часто_задаваемые_вопросы) (дата обращения: 28.05.2023).
4. Веб-сервисы в теории и на практике // Хабр URL: <https://habr.com/ru/articles/46374/> (дата обращения: 28.05.2023).

# Молодой ученый

Международный научный журнал  
№ 21 (468) / 2023

Выпускающий редактор Г. А. Кайнова  
Ответственные редакторы Е. И. Осянина, О. А. Шульга, З. А. Огурцова  
Художник Е. А. Шишков  
Подготовка оригинал-макета П. Я. Бурьянов, М. В. Голубцов, О. В. Майер

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.  
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.  
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.  
Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г., выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

ISSN-L 2072-0297

ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый». 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

Номер подписан в печать 07.06.2023. Дата выхода в свет: 14.06.2023.

Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420140, г. Казань, ул. Юлиуса Фучика, д. 94А, а/я 121.

Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: [info@moluch.ru](mailto:info@moluch.ru); <https://moluch.ru/>

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.