

ISSN 2072-0297

# МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



16+

50 2021  
ЧАСТЬ I

# Молодой ученый

## Международный научный журнал

### № 50 (392) / 2021

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

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

*Редакционная коллегия:*

Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)

Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)

Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук

Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук

Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук

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

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)

Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)

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

Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)

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

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) (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 Кутлуг-Бек Бекмурадович, кандидат педагогических наук, декан (Узбекистан)  
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)  
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)  
Рахмонов Азиз Боситович, доктор философии (PhD) по педагогическим наукам (Узбекистан)  
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 *Платон* — древнегреческий философ. Точная дата рождения Платона неизвестна. Следуя античным источникам, большинство исследователей полагают, что Платон родился в 427 году до н. э. в Афинах или Эгине в разгар Пелопоннесской войны между Афинами и Спартой. По античной традиции днем его рождения считается 7 таргелиона (21 мая), праздничный день, в который, по мифологическому преданию, на острове Делос родился бог Аполлон.

Согласно Диогену Лаэртскому, настоящее имя Платона — Аристокл (др.-греч. Ἀριστοκλῆς; буквально, «наилучшая слава»). Прозвище Платон (от греческого слова «πλάτος» — широта), означающее «широкий, широкоплечий», ему дал борец Аристон из Аргоса, его учитель гимнастики, за крепкое сложение Платона. Это прозвище тем более органично, что по утверждению Олимпиодора Платон был олимпийским чемпионом по панкратиону.

Платон родился в семье, имевшей аристократическое происхождение: род его отца Аристона восходил, согласно легендам, к последнему царю Аттики Кодру, а предком матери Периктионы был афинский реформатор Солон. Также, согласно Диогену Лаэртскому, Платон был зачат непорочно.

Первым учителем Платона был Кратил. А около 408 года до н. э. Платон познакомился с «мудрейшим из эллинов» Сократом. Платон стал одним из тех, кого Сократ учил философии (до этого он изучал стихотворчество). Сократ является неизменным участником практически всех сочинений Платона, написанных в форме диалога между историческими и иногда вымышленными персонажами. Во время суда над Сократом Платон был в числе учеников, предложивших денежный залог за своего учителя. После приговора Платон заболел и не присутствовал при последней беседе в темнице.

После смерти Сократа в 399 г. до н. э. Платон с некоторыми другими учениками переселился в Мегару, к предыдущему ученику Сократа Евклиду. Там Платон задавался диалектическими вопросами об основах бытия и познания. Из Мегары, по всей ве-

роятности, он совершил свои первые путешествия, среди которых более достоверны поездки в Кирену к математику Феодору и в Египет. Есть указания на возвращение его в Афины в 394 году. В 389 году Платон отправился в Южную Италию и Сицилию, где общался с пифагорейцами. «Платон отправлялся впоследствии в Сицилию, чтобы с помощью Дионисия Сиракузского основать там идеальное государство, в котором философы вместо чаши с ядом получали бы бразды правления». Сначала Платон был принят радушно, но вскоре отношение к нему изменилось, и его с позором изгнали, а по некоторым сведениям, даже продали в рабство, из которого он освободился. В 387 или 386 году Платон возвратился в Афины, где начал собирать вокруг себя кружок учеников, с которыми беседовал о философии в пригородном публичном саду (примерно в километре от Афин), и установил Академию.

В 367 или 366 г. до н. э., после смерти Дионисия Старшего, его сын и преемник Дионисий Младший под влиянием своего дяди Диона (с которым Платон подружился еще в первое свое посещение Сиракуз в Сицилии) пригласил философа, обещая стать его верным учеником. Сначала мечта Платона о юном тиране, управляющем обществом под руководством истинного философа, как будто сбывалась. Но скоро Дионисию надоело философское наблюдение; после своего разрыва с Дионом он начал негативно относиться к Платону и выгнал его. В 361 году через пифагорейца Архита Дионисий Младший снова призвал Платона, обещая ему помириться с Дионом, и снова его обманул, так что 70-летний Платон был принужден бежать из Сиракуз. Предполагается, что Аристотель вошел в Академию до возвращения Платона.

По древним преданиям, Платон умер в день своего рождения в возрасте 81 года в 347 году до н. э. (13-й год правления македонского царя Филиппа). Его похоронили в Академии. Считается, что он был погребен под именем Аристокл.

*Екатерина Осянина, ответственный редактор*

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ

### МАТЕМАТИКА

- Бутрина И. Ю.**  
 Применение различных подходов к решению задач теории вероятностей при подготовке к экзаменам ..... 1
- Бутрина И. Ю.**  
 Построение имитационной модели обучения отстающих учеников..... 3
- Никонов М. В.**  
 Множественная линейная регрессия в оценке валютного рынка Великобритании ..... 7

### ФИЗИКА

- Копытов Д. В., Милованов А. Н., Деулин Е. А.**  
 Поиск прямых доказательств генерации изотопов водорода .....10

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Абрамов В. Е.**  
 Разработка информационной системы корпоративного тестирования сотрудников со встроенным блоком графоаналитического представления результатов .....13
- Горячев М. А.**  
 Польза автоматизации документооборота предприятия.....16
- Проценко И. Г., Кобзарь И. С.**  
 Контроль качества промышленной отчетности на основе сравнения прогностического и фактического значений улова .....17
- Тилекбай А. К.**  
 Сравнение и анализ приложений чата с точки зрения конфиденциальности и безопасности на основе шифрования .....21

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Зуева О. Н., Сергеев С. Н.**  
 Организация контроля качества уличных детских игровых площадок .....25
- Каракулов Ф. А.**  
 Водоподпорные ГТС на реке Кубань: состояние и эксплуатация. Федоровский и Тиховский гидроузлы .....29
- Макаров А. В.**  
 Применение алгоритма быстрого преобразования Фурье в системах широкополосного радиомониторинга .....31
- Михайлов В. С.**  
 Увеличение угла откоса борта карьера за счет предлагаемого мероприятия на примере Коршуновского карьера .....33
- Поварницына Е. А.**  
 Анализ изменений нормативно-правового регулирования обеспечения единства измерений .....38

### АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

- Аверьянов Н. С., Аннабердиев А. Х.**  
 Управление качеством строительства автомобильных дорог .....41
- Артеменко Л. А.**  
 Внедрение энергосберегающих мероприятий на этапе ремонтно-строительных работ.....43
- Бакулина Е. С.**  
 Экологические аспекты в обеспечении комплексной пожарной безопасности многоквартирных жилых домов .....46
- Еловикова М. И.**  
 Проектирование набережной как элемента комфортной городской среды на примере Перми.....48

<b>Жугин И. Н.</b>	
Усиление и реконструкция фундаментов .....	53
<b>Zikirov M. S., Kimsanov Z. O., Boymatov S. I., Khomidov E. E.</b>	
Processes and formation of smart cities .....	55
<b>Одинцов А. П., Петрухина А. А.</b>	
Возможности Revit как программы для BIM-проектирования.....	59

<b>Садвокасова Г. К., Кенжегалиева А. А.</b>	
Предпосылки формирования всевозрастной среды современных городов, ориентированных на пожилых людей .....	62

## ГЕОГРАФИЯ

<b>Кондурова Ю. Ю.</b>	
«Умный» транспорт в современной России .....	66

# МАТЕМАТИКА

## Применение различных подходов к решению задач теории вероятностей при подготовке к экзаменам

Бутрина Ирина Юрьевна, учитель математики  
МБОУ СОШ № 16 г. Серпухова (Московская обл.)

*Существуют различные методы решения задач теории вероятностей. Решение задач при помощи стандартных формул теории вероятностей (формулы сложения/умножения вероятностей/условной вероятности/ Байеса/ полной или не полной вероятности), решение методом перебора (при решении простых базовых задач), при помощи формул комбинаторики (сочетание, размещение, перестановки и т.д.), а также при помощи математического аппарата теории графов. Есть ряд задач, которые можно решить, используя разные подходы по отдельности либо их комбинацию.*

**Ключевые слова:** математический аппарат теории графов, решение задач теории вероятности, комбинаторика.

## Application of various approaches solutions problems theory probabilities in preparation for exams

*There are various methods for solving problems of the theory of probability. Solving problems using standard formulas of the theory of probability (formulas for adding / multiplying probabilities, conditional probability, Bayesian, total or incomplete probability), solving by brute force (when solving simple basic problems), using combinatorial formulas (combination, placement, permutations, etc.) and also with the help of the mathematical apparatus of graph theory. There are a number of problems that can be solved using different approaches individually or a combination of them.*

Основной целью данной работы является построение и анализ алгоритма обучения школьников решению задач теории вероятностей с использованием теории графов.

Для достижения поставленной цели необходимо разработать алгоритм обучения школьников представлению задач теории вероятности в виде графа.

С каждым годом идет ужесточение правил проведения различных проверочных тестов, таких как ГИА, ЕГЭ, ВПР, ВКР для школьников. Используются все более сложные задачи (в том числе и по теории вероятностей), работы пишутся под камерами, что создает дополнительное давление на моральное состояние учеников. Кроме того, проверочные работы пишутся не по одному предмету. Даже способные ученики иногда не выдерживают давления и на экзаменах теряются, не могут вспомнить необходимые формулы. В связи с чем важно научить школьников решать задачи разными методами, что может пригодиться в сложной ситуации на экзамене. При решении задач по теории вероятностей наиболее запоминающимся для школьников является математический аппарат теории графов. Он не требует особых знаний и навыков, интуитивно понятен и позволяет решить некоторые сложные задачи по теории вероятностей.

Для решения задач теории вероятностей с использованием математического аппарата теории графов необходимо обладание базовым уровнем знаний в области теорий графов [1] и теории вероятностей [2–3] (навыки представления условий задачи в виде графа, понимание и навыки применения теорем сложения и умножения вероятностей, определение зависимости или независимости событий и т.д.). При большом количестве возможных исходов необходимо внимательно учесть все возможные варианты и правильно применить навыки сложения, умножения вероятностей.

Рассмотрим алгоритм обучения школьников на примере задачи про ковбоя Джона, стреляющего в муху (одна из задач, встречающихся в ЕГЭ).

**Задача 1.** Ковбой Джон попадает в муху на стене с вероятностью 0.9, если стреляет из пристрелянного револьвера. Если револьвер Джона не пристрелян, то он попадает в муху с вероятностью 0.2.

На столе лежит 10 револьверов, из них только 4 пристрелянные. Ковбой Джон видит на стене муху, наудачу хватается первый попавшийся револьвер и стреляет в муху. Найдите вероятность того, что Джон промахнется.

Алгоритм решения задачи 1 при помощи применения теории графов:

1 шаг: Выделить исходные данные, необходимые для решения поставленной задачи.

2 шаг: Обозначить базовыми формулами теории вероятности исходные данные, что нужно найти в итоге.

3 шаг: Схематически отобразить возможные варианты развития событий в виде графа.

4 шаг: Провести расчеты для получения недостающих данных

5 шаг: Решить задачу используя тривиальные формулы теории вероятностей.

Решение задачи:

1 шаг: в данной задаче все указанные данные будут использованы для решения.

2 шаг: Дано по условиям задачи:

Гипотеза  $H_1$  – Джон стреляет из пристрелянного револьвера.

Гипотеза  $H_2$  – Джон стреляет из непристрелянного револьвера.

Событие А: Попал в муху.

Событие В: Не попал в муху.

Условная вероятность  $P(A|H_1)$  – Если револьвер пристрелянный, то Джон попадает в муху с вероятностью 0,9.

Условная вероятность  $P(A|H_2)$  – Если револьвер непристрелянный, то Джон попадает в муху с вероятностью 0,2.

Необходимо найти:  $P(B)$ .

3 шаг: схематическое отображение возможных вариантов развития событий представлено на рисунке 1.

4 шаг: из указанных исходных данных, можно найти вероятности реализации гипотез  $H_1$  и  $H_2$ , значения условных вероятностей  $P(B|H_1)$ ,  $P(B|H_2)$  [2–3].

$P(H_1) = 0,4$  (4 пристрелянных из всего 10 револьверов);

$P(H_2) = 0,6$  (6 непристрелянных из всего 10 револьверов);

$P(B|H_1) = 0,1$  (Поскольку сумма вероятностей противоположных событий равна 1, а вероятность события  $P(A|H_1) = 0,9$ , значит,  $P(B|H_1) = 1 - 0,9 = 0,1$ );

$P(B|H_2) = 0,8$  (По аналогии с  $P(B|H_1)$ ).

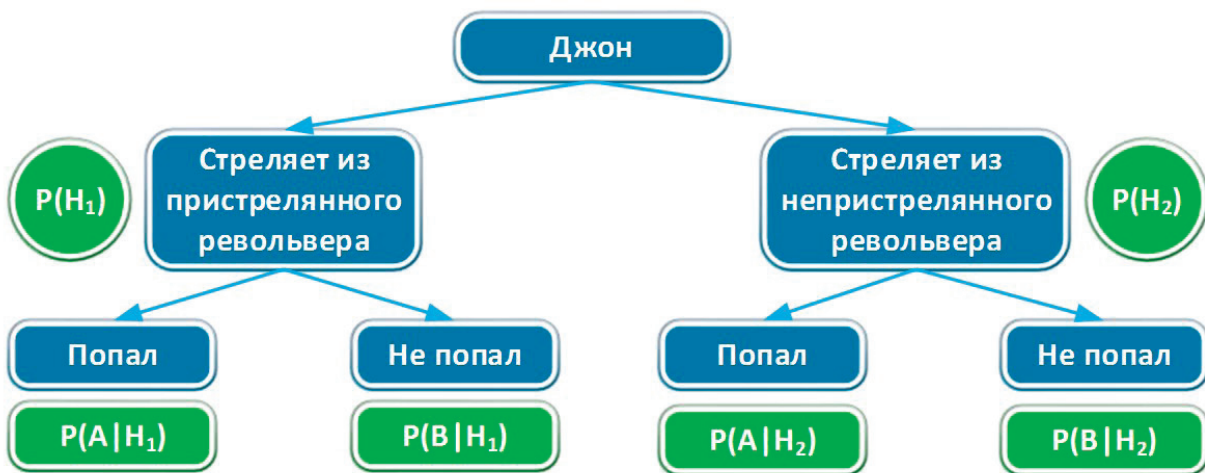


Рис. 1. Схематическое отображение возможных вариантов развития событий Задачи 1

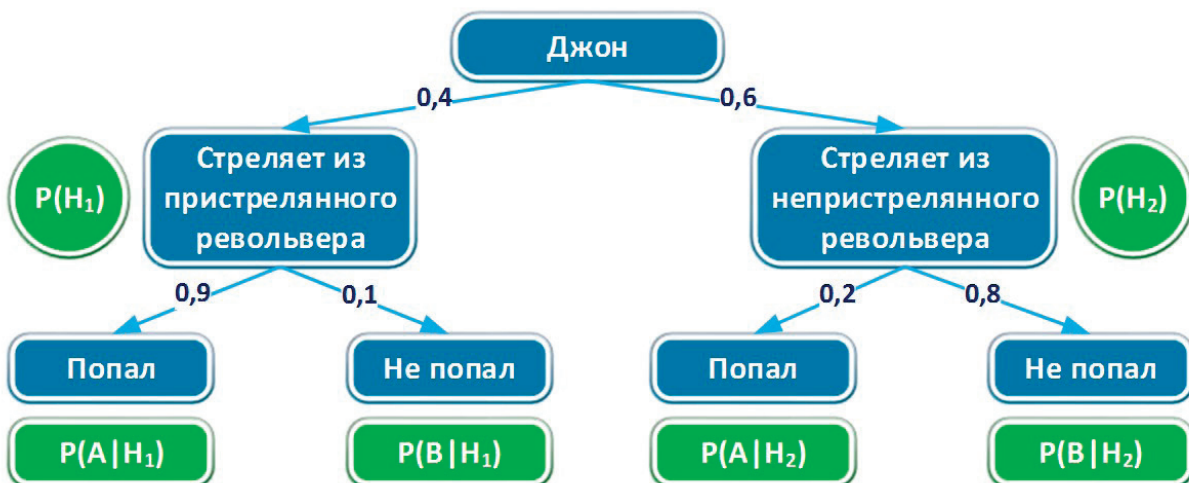


Рис. 2. Схематическое отображение возможных вариантов развития событий Задачи 1 с рассчитанными вероятностями



**5 шаг:** схематическое отображение возможных вариантов развития событий с рассчитанными вероятностями представлено на рисунке 2.

Для решения данной задачи достаточно знания формул сложения и умножения вероятностей, понимания зависимые события или нет, совместные или нет.

Решение задачи интуитивно понятно даже для школьника: для того, чтобы Джон не попал в муху из пристрелянного револьвера ему необходимо было взять пристрелянный револьвер, значит данные события зависимы, аналогично для непрестрелянного револьвера. Джон мог не попасть как из пристрелянного ружья, так и из непрестрелянного (наступление одного события исключает наступление другого, поскольку он стрелял либо из пристрелянного, либо из непрестрелянного — события несовместные), следовательно, полная вероятность со-

бытия В, что Джон не попал в муху вычисляется следующим образом:

$$P(B) = P(H_1) * P(B|H_1) + P(H_2) * P(B|H_2) = 0,4 * 0,1 + 0,6 * 0,8 = 0,52.$$

Таким образом, разбирая задачу теории вероятностей используя представление данной задачи в виде графа, школьник при помощи базовых знаний сможет решить задачу на априорную и апостериорную вероятность, делая очевидные логические заключения, что может пригодиться школьнику в критической ситуации на экзамене (если забудет формулу Байеса).

Разумеется, существует еще много различных задач теории вероятностей, которые встречаются в тестовых заданиях ЕГЭ или на олимпиадах. Однако нельзя рассмотреть их все в рамках одной статьи. Разработанный алгоритм является универсальным — применим для решения различных видов задач теории вероятностей.

#### Литература:

1. Оре О. Графы и их применение: Пер. с англ. 1965. 176 с.
2. В. С. Зарубин, А. П. Крищенко Теория вероятностей: Учебник. Изд. 4-е. Москва МГТУ им Н.Э Баумана, 2006. — 455с.
3. Гнеденко Б. В. Курс теории вероятностей: Учебник. Изд. 8-е, испр. и доп. — М.: Едиториал УРСС, 2005. — 448 с.

## Построение имитационной модели обучения отстающих учеников

Бутрина Ирина Юрьевна, учитель математики  
МБОУ СОШ № 16 г. Серпухова (Московская обл.)

*В процессе обучения школьники должны выполнить некоторый запланированный объем работ (прослушать материал, разобратся в нем, выполнять домашние задания, писать проверочные работы и т.д.), который выполняется имеющимся количеством учеников за конечное время. Поскольку уровень подготовки и природные данные учеников отличаются, возникает ситуация, когда более грамотные ученики готовы изучать новый материал, а менее способным необходимо проведение дополнительных занятий. У преподавателя возникает непростая задача: проанализировать сложившуюся ситуацию и сделать выбор, что будет лучше в целом для итоговой общей успеваемости учеников. Имитационное моделирование позволит проанализировать разные случаи и сделать вывод, как лучше поступить в той или иной сложившейся ситуации.*

## Building a simulation model teaching laggards students

*In the learning process, students must complete a certain planned amount of work (listen to the material, understand it, do homework, write test papers, etc.), which is performed by the available number of students in a finite time. Since the level of training of students and natural data for all students are different, a situation arises when more literate students are ready to learn new material, and less capable students need to conduct additional classes. The teacher has a difficult task: to analyze the current situation and make a choice, which will be better overall for the final overall performance of students. Simulation modeling will allow you to analyze different cases and draw a conclusion on how best to act in a given situation.*

В рамках данной статьи в разработанной имитационной модели будут использованы 2 модели обучения:

- линейная;
- экспоненциальная.

Отстающих учеников обозначим как «новичков», успевающих как «профессионалов».

Линейная модель подходит для описания обучения человека, который будет выполнять много чисто механической работы, например, решать однотипные задачи до тех пор, пока количество не перейдет в качество.

Экспоненциальная модель больше подходит для описания обучения человека, который будет реализовывать более нетри-

виальные задачи, сможет принимать решения самостоятельно, запоминать разные способы решения задач и прочее.

Экспоненциальная модель обучения наиболее близка к реальности, чем линейная, так как при подготовке к экзаменам ученики, так или иначе сталкиваются с ситуациями, когда необходимо самостоятельно выбирать методы решения сложных задач.

Одним из основных параметров моделей обучения является время обучения новичков. Для того, чтобы использовать эти модели обучения необходимо знать, как время обучения зависит от количества обучающихся и обучаемых. Эта зависимость описывается моделью времени группового обучения.

Модель времени группового обучения показывает, как результирующее время обучения зависит от индивидуального и общего (группового). Общее время обучения — время, которое тратится на общее количество обучаемых. Независимо от количества обучающихся и обучаемых это время не изменяется. Индивидуальное время обучения — время которое необходимо для индивидуального обучения каждого из новичков. Это время уменьшается при увеличении количества обучающихся.

Однако, данный эффект сохраняется до тех пор, пока число обучающихся не превысит число обучаемых.

Основным параметром в обеих моделях обучения является уровень обученности новичков. Под уровнем обученности понимается соответствие текущей производительности ученика установленной норме. Естественно, каждый новичок обладает начальным уровнем обученности. Предполагается, что начальный уровень обученности всех новичков одинаков.

При использовании линейной модели обучения производительность новичков вырастает за единицу времени на какую-то постоянную. График, который показывает зависимость уровня обученности от времени в линейной модели, приведен на рисунке 1. Сплошная линия показывает динамику уровня обучаемости под руководством профессионалов, которая прекращается в некоторый момент времени. Новичок при этом достигает некоторого уровня, с которым он продолжает работать дальше. Пунктирная линия отражает динамику уровня обученности в предположении, что новичок продолжает обучаться самостоятельно.

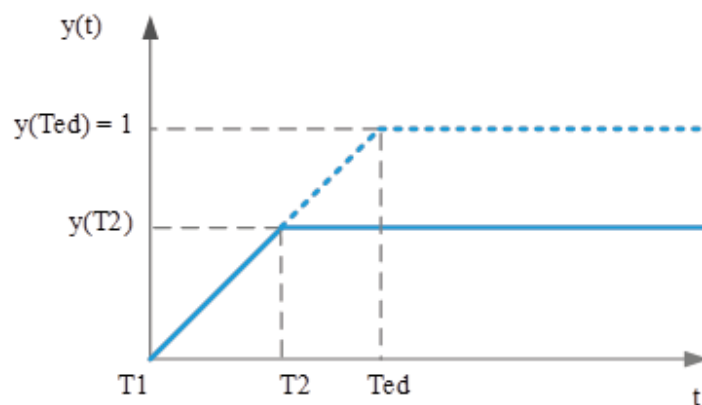


Рис. 1. Линейная модель обучения

При использовании экспоненциальной модели обучения производительность новичков за единицу времени увеличивается не на постоянную величину, а пропорционально отклонению производительности от идеала. На рисунке 2 пред-

ставлена зависимость уровня обученности от времени в экспоненциальной модели обучения. Аналогично рисунку 1 пунктирная линия описывает случай, когда новички продолжают обучаться самостоятельно.

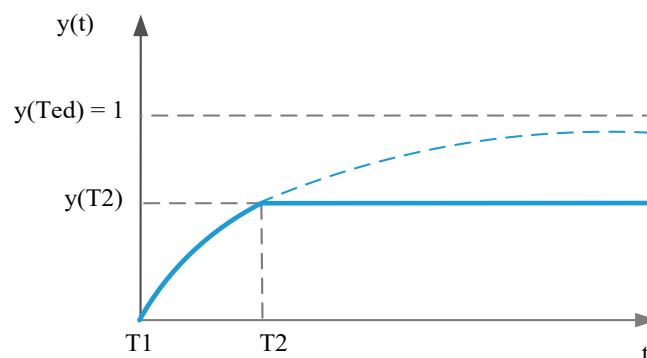


Рис. 2. Экспоненциальная модель обучения новичка

Для составления имитационных моделей обучения исследуемой системы, составлен список всех параметров и характеристик системы. Обозначение, описание и единицы измерения данных параметров указаны в таблице 1.

Таблица 1. Переменные для формализации моделей обучения

Обозначение	Описание	Единица измерения
$\alpha$	Коэффициент, обозначающий начальный уровень обученности новичка.	Безразмерная величина. Принимает значение от 0 до 1 включительно
$\beta_{lin}/\beta_{exp}$	Коэффициент, обозначающий уровень обученности новичка к концу времени обучения профессионалами вычисленный при помощи линейной/ экспоненциальной модели обучения	Безразмерная величина. Принимает значение от 0 до 1
$y_{Blin}(t)/y_{Vexp}(t)$	Коэффициент, обозначающий текущий уровень обученности новичка в случае использования линейной/ экспоненциальной модели	Безразмерная величина. Принимает значение от 0 до 1 включительно
$T_{educ}$	Время обучения новичков	День
$T_2$	Время обучения группы новичков группой профессионалов	День
$t$	Время, прошедшее с начала обучения	День
$N_B$	Количество новичков	Шт.
$N_T$	Количество профессионалов, выделенных на обучение	Шт.
$NormB$	Норма для новичка	Строки/день
$W_{Blin}/W_{Vexp}$	Текущая производительность новичков, при использовании линейной/ экспоненциальной модели обучения	Задачи/день
$V_{Blin}/V_{Vexp}$	Текущий объем работы, выполненный новичками, при использовании линейной/ экспоненциальной модели обучения	Задачи
$kT_2$	Коэффициент, описывающий отношение времени обучения с профессионалами ко времени, необходимому для полного обучения	Безразмерная величина. Принимает значение от 0 до 1 включительно

Графические диаграммы причинных связей (согласно терминологии системной динамики), разработанные с использованием пакета для имитационного моделирования iThink [1–3], для линейной и экспоненциальной моделей обучения представлены на рисунке 3.

Формулы для проведения моделирования указаны в таблице 2.

В данной статье описаны линейная и экспоненциальная модели обучения отстающих учеников («новичков») и особенности их применения. Разработанные модели могут использоваться для исследования влияния моделей обучения на время выполнения необходимой нормы знаний.

Разумеется, разработанные модели применимы для «грубой» оценки, многие факторы в них не учитываются. Например, тот факт, что некоторые ученики в принципе не предрасположены к выходу на более качественный уровень знаний по математике. Кроме того, при обучении математике изучение некоторых новых тем не имеет смысла, пока ученики не запомнили информацию, принципы или основные формулы, которые необходимы для решения задач по ранее изложенному материалу. Однако для ситуации в целом данные модели могут оказаться весьма полезными. Разработка подобных имитационных моделей крайне важна, поскольку позволяет определить вектор дальнейших действий.

Таблица 2. Формулы для проведения имитационного моделирования

Формула для линейной модели	Формула для экспоненциальной модели
$W_{Blin}(t) = y_{blin}(t) \cdot NormB \cdot N_B;$	$W_{Bexp}(t) = y_{bexp}(t) \cdot NormB \cdot N_B;$
$\beta_{lin} = \min(1; \alpha + kT_2);$	$\beta_{exp} = 1 - (1 - \alpha) \cdot e^{-kT_2};$
$kT_2 = \frac{T_2}{T_{educ}};$	$kT_2 = \frac{T_2}{T_{educ}};$
$y_{Blin}(t) = \begin{cases} \alpha + \frac{t}{T_{educ}}, & t \leq (1 - \alpha) \cdot T_{educ}; \\ 1, & t > (1 - \alpha) \cdot T_{educ}. \end{cases}$	$y_{Bexp}(t) = 1 - (1 - \alpha) \cdot e^{-\frac{t}{T_{educ}}}$
$V_{Blin}(t) = V_{Blin}(t - dt) + W_{Blin}(t) \cdot dt *;$	$V_{Bexp}(t) = V_{Bexp}(t - dt) + W_{Bexp}(t) \cdot dt *;$
$V_{Blin}(t) = \int_0^t W_{Blin}(t) \cdot dt *.$	$V_{Bexp}(t) = \int_0^t W_{Bexp}(t) \cdot dt *.$
Примечание *: вычисляется по формуле в iThink	

**Линейная модель обучения новичков**      **Экспоненциальная модель обучения новичков**

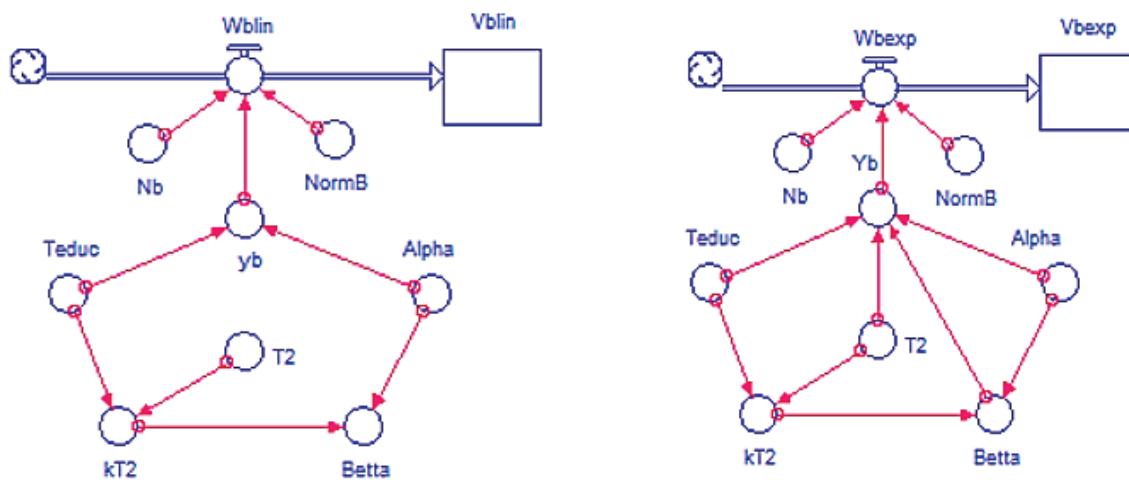


Рис. 3. Графические диаграммы причинных связей для линейной и экспоненциальной моделей обучения

Литература:

1. Кобелев, Н. Б. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Н. Б. Кобелев, В. В. Девятков, В. А. Половников. — М.: Инфра-М, 2016. — 448 с.
2. Девятков, В. В. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Н. Б. Кобелев, В. А. Половников, В. В. Девятков. — М.: КУРС, НИЦ Инфра-М, 2013. — 368 с.
3. А. А. Воронов. Введение в динамику сложных управляемых систем. — М.: Наука, 1985. — 352 с.

## Множественная линейная регрессия в оценке валютного рынка Великобритании

Никонов Максим Викторович, студент  
Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова

*В статье автор пытается оценить валютный рынок Великобритании с помощью множественной линейной регрессии. Основная гипотеза работы заключается в том, что полученное распределение будет схоже с нормальным распределением.*

**Ключевые слова:** регрессия, валюта, валютный рынок, аппроксимация, Великобритания.

Валютный рынок Великобритании является одним из самых результативно организованных и занимает значимое место на международной экономической арене.

Удивительным фактом является то, что население Великобритании от мирового занимает только 1%, но доля ВВП Великобритании в международном пространстве составляет 3%. Таким образом, валютный рынок Великобритании занимает 5 место в мире по рациональности осуществления валютных сделок.

Также валютный рынок Великобритании является одним из самых стабильных, что достигается устойчивой экономической системой и политическим положением, которое имеет все характеристики авторитетности в мире.

Валютный рынок Великобритании обладает высокими показателями выгоды заключения валютных операций, что позволяет Великобритании обладать самым низким уровнем безработицы и инфляции в мире.

Но это не значит, что валютный рынок Великобритании не переживал кризисные времена, совсем наоборот, валютный рынок Великобритании не раз оказывался на грани полного краха, но благодаря своевременным и экономически точным действиям государства, он вновь занимал лидирующие позиции, причем за максимально короткое время.

Одной из важных составляющих валютного рынка Великобритании являются активы самых богатых людей мира, которые доверяют осуществлять операции по купле-продаже валюты банкам Великобритании, что приносит им прибыль несоизмеримых размеров. Кроме того, валютный рынок Великобритании оказывает влияние на все остальные валютные рынки мира и на принцип осуществления всех сделок по купле-продаже валюты. Решение Великобритании в экономической области всегда является приоритетным в независимости связано ли оно с валютной сферой, либо с другими сферами международных отношений.

Валютный рынок Великобритании в настоящее время является примером организации сделок по купле-продаже валюты для всего мира.

Для решения задачи оценки выявления значимых предикторов воспользуемся финансовым порталом Финам.гу [1]

Список предполагаемых предикторов может быть выбран следующим образом:

- Индекс S&500
- Золото
- Биткоин
- Нефть.Брент
- Швейцария франк / USD

- Euro / USD
- Платина
- Норвегия крона / USD

Для проверки статистических гипотез был использован язык программирования R.

Для дальнейшего анализа необходимо перейти к логарифмическим доходностям.

Использование множественной линейной регрессии. Предположим, что  $t$  представимо в виде  $\mu t = \beta_0 + \beta_1 x_{t,1} + \dots + \beta_p x_{t,p}$ ,  $p$ .

Где  $x_{t,k}$ ,  $k=1, \dots, p$  — известные постоянные. Обычно в качестве таких переменных берут величины, которые находятся под контролем экспериментатора и измеряются с пренебрежимо малой ошибкой, а  $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p$  — неизвестные параметры, подлежащие оценке.

Пусть значения  $x_{t,k}$  изменяются и исследователю доступны  $n$  их различных наборов и при этом наблюдается  $n$  значений  $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$  переменной  $Y$ , тогда:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 x_{t,1} + \dots + \beta_p x_{t,p}, \quad p + \epsilon_t, \quad t=1, \dots, n$$

Или в матричной форме

$$Y = X\beta + \epsilon Y$$

Здесь мы предположили, что  $x_{t,0} = 1, i=1, \dots, n$

Матрица  $X$  размера  $(n \times (p+1))$  называется регрессионной матрицей. Переменные  $x_{t,k}$ ,  $k=1, \dots, p$  обычно называют независимыми переменными, регрессорами или предикторами, а переменную  $Y_t$  называют зависимой переменной или откликом.

Пример 1. Пусть  $x_{t,k} = t^k$ . Получаем полиномиальную модель  $Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \dots + \beta_p t^p + \epsilon_t, t=1, \dots, n$ .

Пример 2. Пусть  $t$  — интерпретируется как время и принимает значения  $1, 2, \dots, n$ .  $x_{t,k} = t - k$  лаговая переменная, т.е. переменная с временной задержкой в  $k$  единиц времени, тогда:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 x_{t-1} + \dots + \beta_p x_{t-p} + \epsilon_t, \quad t=1, \dots, n$$

Последнюю модель называют моделью авторегрессии порядка  $p$ . Общим в этих примерах является то, что они линейны по отношению к неизвестным параметрам  $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p$ . Поэтому модель называют линейной регрессионной моделью.

Оцениваем исходную модель константой:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 x_{t,1} + \dots + \beta_p x_{t,p}, \quad p + \epsilon_t$$

Определение значимых и незначимых предикторов. Гораздо удобнее определить через таблицу корреляции. Незначимыми предикторами будем называть те, что близко к нулю (низкокоррелируемые), а значимыми те, что ближе к 1 (коррелируемые) или  $-1$  (обратно коррелируемые). Отметим, что разницы между построением таблицы по начальным данным или по логарифмической доходности нет.

Проиллюстрируем на рис. 1.

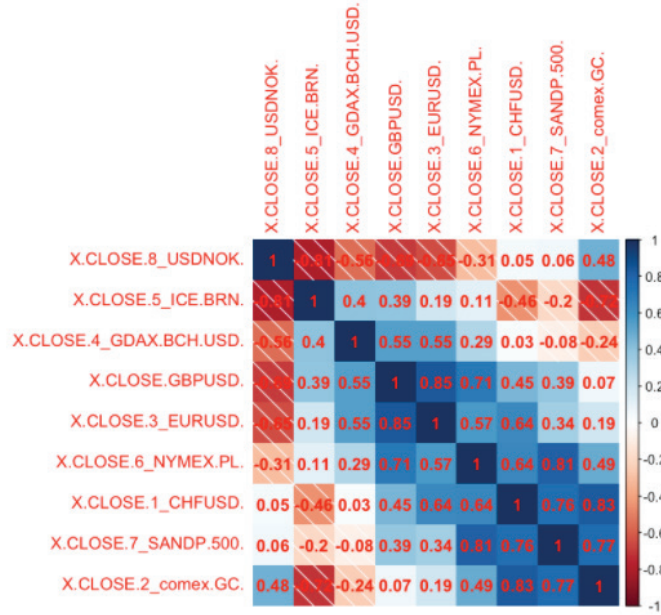


Рис. 1. Таблица корреляции

Анализ остатков. После оценки регрессионной модели можно получить оценку процесса  $x_t$ , а именно  $x^t = y_t - \mu^t$ , которые будем называть остатками. Если модель тренда была выбрана корректно, то поведение процесса остатков должно быть адекватно предположениям относительно процесса  $x_t$  перед оценкой модели.

Например. Если предполагалось, что процесс  $x_t$  белый шум, то процесс остатков  $x^t$  тоже должен быть белым шумом. Если это не выполняется, это означает, что выбранная модель тренда не учитывает всей специфики динамики ряда.

О распределении остатков можно сделать предположения, если посмотреть на гистограмму остатков.

Проиллюстрируем на рис. 2.

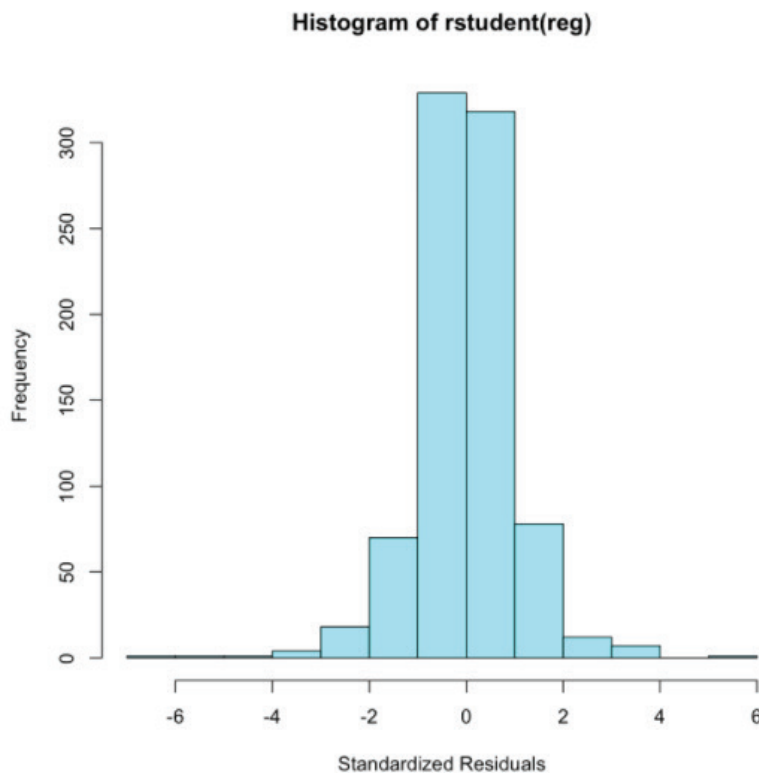


Рис. 2. Гистограмма регрессионной модели

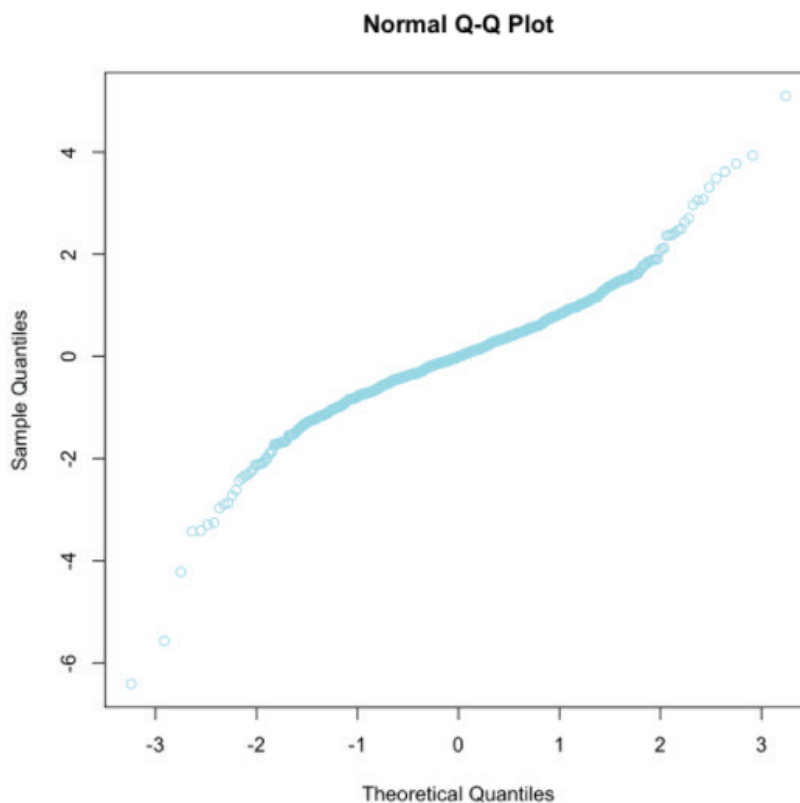


Рис. 3. Квантиль-квантиль график для регрессионной модели

Вид гистограммы наводит на мысль о нормальном распределении остатков. Нормальность остатков может быть проверена различными способами. Начнем с графического, так называемого нормального квантиль-квантиль (QQ) графика. Для нормально распределенных случайных величин QQ график должен выглядеть как прямая. Для остатков сезонной модели QQ график будет таким:

Проиллюстрируем на рис. 3.

Литература:

1. Финансовый портал Финам.ру. URL: <https://www.finam.ru/> (дата обращения 06.12.2021)

Вот так он выглядит для нормального распределения. Загнутость на концах графика говорит о распределениях с тяжелыми хвостами.

В итоге имеем регрессионную модель, которая имеет достаточно хорошую обоснованность и правдоподобие. Главным выводом является гипотеза о том, что валютный рынок Великобритании может быть аппроксимирован нормальным распределением.

## ФИЗИКА

### Поиск прямых доказательств генерации изотопов водорода

Копытов Дмитрий Вячеславович, студент;

Милованов Алексей Николаевич, студент;

Деулин Евгений Алексеевич, доктор технических наук, профессор

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

В статье рассмотрена физика процессов, происходящих при сухом трении в вакууме и позволяющих объяснять появление трех изотопов водорода (D, T) в поверхностных слоях трущихся материалов как результат холодного термоядерного синтеза (не существующего по определению физиков-профессионалов). Чтобы доказать существование этого синтеза нами (студентами МГТУ) был предпринят поиск доказательств генерации изотопа водорода трития при трении. По определению классика этого явления [1 Сахаров А Д] — рождение новых атомов изотопов водорода — мельчайших элементов материи, проявляется на базе Эфира (торсионных полей физического вакуума), а также физических явлений: — генерации рентгеновского излучения, микротрибоплазмы и др.

Накопленная в МГТУ научная база и результаты работы СКБ каф МТ11 (Бригадирский переулок д4) позволили подойти к прямому доказательству данного явления.

**Ключевые слова:** физика трения, вакуум, рентген, тритий, бета излучение, микротрибоплазма, дейтерий.

На сегодняшний день мы имеем ряд явлений в области физики сухого трения, обнаруженных в МГТУ:

- 1) Появление рентгеновского излучения при трении;
- 2) Появление протия, дейтерия и трития при трении;
- 3) Появление бета-излучения при трении;
- 4) Появление микротрибоплазмы.

Знание физики этих явлений позволяет создавать новые устройства в различных областях техники и повышать эффективность существующих механизмов.

#### Научные результаты

##### 1) Рентгеновское излучение

Рассмотрим явление, формально открытое студентами в 2015г в МГТУ [2] на полгода раньше американцев [3] — появление рентгеновского излучения при трении, схема появления которого, представлена на Рис. 1. Согласно нашей концепции «механо-стимулированное рентгеновское излучение» — это удар термо (или гипер)-электрона, находящегося в оболочке атома одной из трущихся поверхностей твердого тела об электронную оболочку поверхности другого твердого тела с выделением кванта излучения, обозначенного индексом  $\hbar$ .

При трении, даже малых поверхностей, происходят миллиарды таких контактов, но при этом излучение мало по сравнению со знакомым всем излучением, используемым в медицине. Несмотря на это, у авторов появилась идея создания датчика, работающего по принципу тепловизора или ЭОП (электронно-оптического преобразователя), который бы в режиме реального времени показывал место, где происходит трение, генерирующее рентгеновское излучение.

##### 2) Появление дейтерия и трития

На протяжении более чем 50 лет ученым известно, что при трении водород и его изотопы выходят на поверхность пар трения, что описано в работах [4] и [5].

Диаграммы для Трития выглядят скромнее диаграмм для Дейтерия и Протия, в связи с трудоемкостью обнаружения атомов трития, содержащихся в природных источниках (в воде) в 10000 и в 10000000 меньших концентраций, указанных изотопов.

##### 3) Микротрибоплазма

Явление образования микротрибоплазмы при сухом трении было предсказано и сделано [6] докторантом МГТУ Невшупой Р.А. в Японии и опубликовано как открытие, сделанное в соавторстве с профессором Х. Накаямой. Она представляет собой разновидность электрического заряда при трении диэлектриков.

##### 4) Генерация трития

Данное явление — генерации радиоактивного бета-излучения при сухом трении [7] предсказанное на каф. МТ-11 МГТУ было изучено студентом Е. Р. Тютюкиным. Это явление является составной частью четвертого явления — накопления трития. Целью исследования было показать существование процесса зарождения **изотопов водорода при трении**. При этом реализация этой глобальной цели оказалось возможной лишь для трития, самого редкого, но зато **радиоактивного** изотопа водорода, легко определяемого датчиками бета-излучения.

Как видно из сравнения диаграмм фоновое излучение несколько меньше излучаемого, появляющимися в ходе реакции (предположительно холодного термоядерного синтеза), рожденной трением, атомами трития.



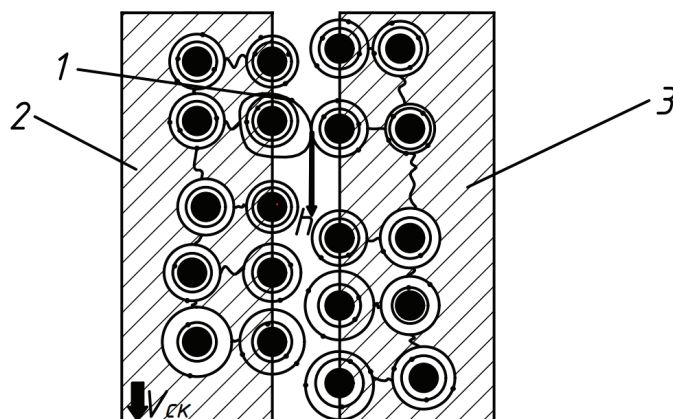


Рис. 1. Схема генерации РИ при взаимодействии электронных оболочек контактной пары на нано-масштабном уровне; 1 — термоэлектрон или гипер-электрон; 2 — Первая поверхность трения; 3 — вторая поверхность трения; Индексы:  $h$  — фотон,  $V_{ск}$  — скорость скольжения

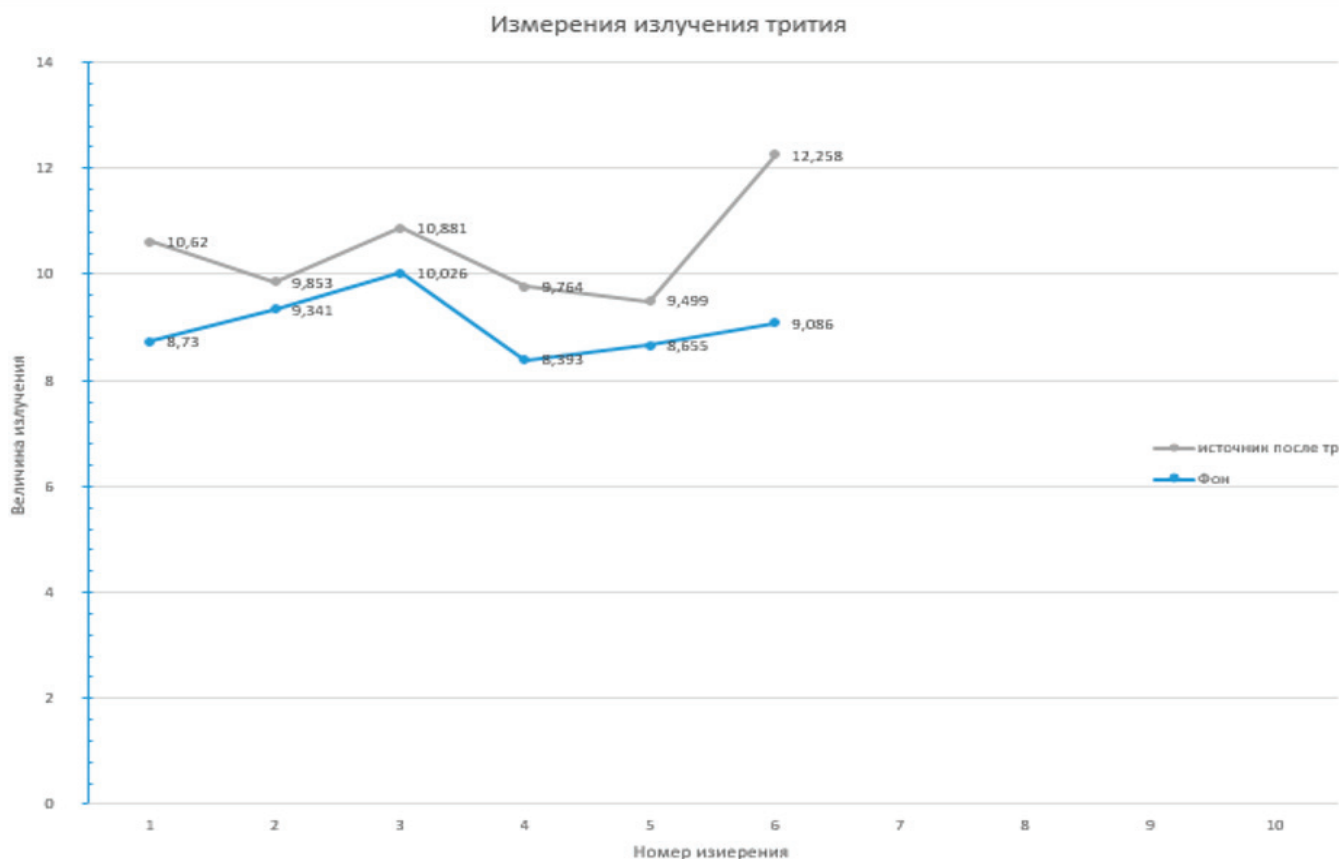


Рис. 2. Статистически обработанные результаты измерения Бета-излучения. Верхняя кривая — излучение атомов трития, образовавшихся при трении пары «кремний-кремний»; Нижняя кривая — фоновое излучение

Результаты Рис. 2 позволяют говорить лишь о косвенных, а не о количественных показателях, которые предлагается обсудить ниже. Для прямого доказательства зарождения изотопов водорода при сухом трении предполагается одновременное использование двух стенов, которые позволят провести эксперимент, заключающийся во взятии пробной порции газа из стенов (рис 3) и введении ее в стенд для количественного анализа образовавшихся изотопов водорода (рис4).

**Выводы:**

- 1) Исследования, выполненные в МГТУ им. Н.Э. Баумана, показали возможность промышленного и эффективного получения дейтерия и трития простыми технологическими методами, то у авторов есть надежда что открытые и запатентованные ими явления [8,9] будут использоваться в опережающих технологиях во благо России.
- 2) Авторами разработана методика количественного определения изотопов водорода, генерируемых при трении.

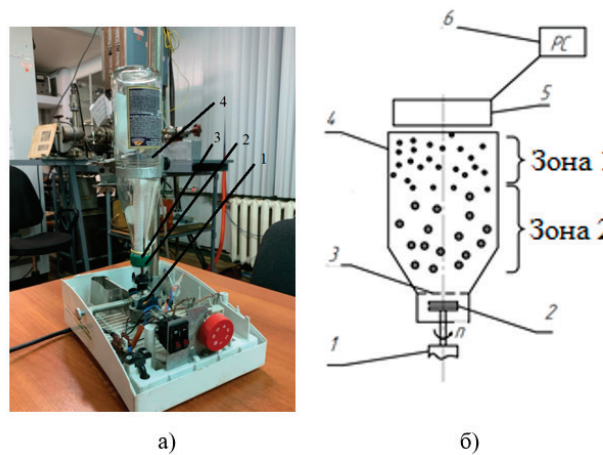


Рис. 3. а) Стенд для накопления атомов изотопов водорода б) схема стенда и его подключение к РС;  
 1 — привод, 2 — пара трения, 3 — разделительная сетка, 4 — стеклянная камера, 5 — Радиаскан 701,  
 6 — персональный компьютер, Зона 1 — зона накопления протия, дейтерия и трития, Зона 2 — зона отстоя атмосферных газов

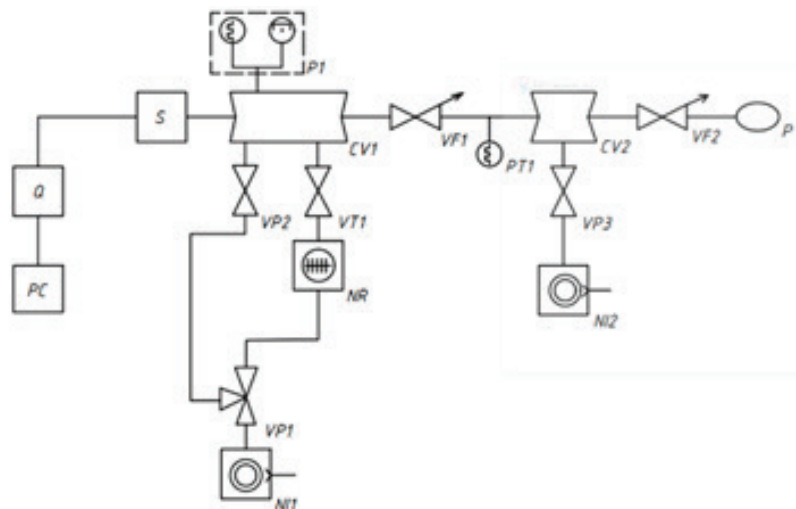


Рис. 4. Схема стенда для определения количественного анализа накопленных газов: РС — персональный компьютер, Q — блок управления, S — масс-спектрометр, P1 — широкодиапазонный датчик давления, VP1,2,3 — клапаны, NR — турбомолекулярный насос, NI1,2 — механические насосы, VF1 — пьезо-электрический нагреватель, PT1 — вакуумметр терморезистивный, CV1 — основная камера, CV2 — малая камера для пробных газов, VF2 — нагреватель, P — пробная порция газа

#### Литература:

1. А. Д. Сахаров Взаимодействие электрона и позитрона при рождении пар// Успехи физических наук/ том 161, с35 1947г
2. ГункинЕ.А. (рук. Деулин ЕА) Исследование рентгеновского излучения при работе механизмов в вакууме и в атмосфере. / Труды Седьмой Российской студенческой научно-технической конференции «Вакуумная техника и технология», 20–23 04..2015 г.с.с 82–83
3. The Next Big Step In X-Rays fluorescence.Sept.2015.www.tribogenics.com
4. Mechanics and Physics of Precise Vacuum Mechanisms/ Deulin E. A., et. al / Springer edition.— 2010, 234pp
5. Deulin E. A., Nevshoupa R. A. Deuterium penetration into the bulk of a steel ball of a ball bearing due to it's rotation in vacuum. AppliedSurfaceScience 144–145 (1999) 283–286)
6. Невшупа Р.А. Научные основы управления процессами трибодесорбции газов в узлах трения механизмов СВВ оборудования электронной техники и технологий. — дисс.д.т.н. М.-2010. — 643с
7. Деулин Е. А. Физика Чудес Ковчега Моисея при исходе иудеев из Египта.— М. СИЛУЭТ, 2020–104 с.
8. Патент РФ. № 2391601 Способ определения остаточного ресурса металла магистрального газопровода от21.07.2008
9. Патент РФ. № 2444561 С1 Технология производства нано структурированного топлива в вакууме путём истирания, от10.03.2012

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## Разработка информационной системы корпоративного тестирования сотрудников со встроенным блоком графоаналитического представления результатов

Абрамов Виктор Евгеньевич, студент

Научный руководитель: Печенкин Виталий Владимирович, доктор социологических наук, профессор  
Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А.

*В данной статье автор пытается создать прототип информационной системы тестирования корпоративных работников. Рассматриваются технологии для разработки и отладки информационных систем, а также способы построения архитектуры программного обеспечения.*

**Ключевые слова:** информационная система, архитектура ПО, средства разработки ПО, микросервисы, языки программирования.

Одним из приоритетных направлений развития крупных корпораций является снижение негативного влияния человеческого фактора на различные аспекты корпоративной деятельности. Как следствие, поддержание высокого уровня профессиональных компетенций сотрудников, путем организации дополнительного обучения и повышения квалификации, проведение различных форм тестирования и создание автоматизированных систем для внутреннего контроля становится все более актуальным.

Под профессиональной компетентностью понимается интегративная характеристика личности, представляющая собой целостную, системную совокупность качеств, необходимых для успешного выполнения деятельности в определенных областях, а также способность эффективно разрешать проблемные ситуации и задачи, возникающие во всех других сферах ее жизнедеятельности. [1]

Особое внимание уделяется не технологическим профессиональным знаниям, навыкам и умениям, а компетентности как ситуативной категории, которая должна отражать способность работника выполнять работу в рамках своих обязанностей. [2]

Становление профессионализма происходит под влиянием различных социальных и психологических факторов: с одной стороны, это направленность личности на самосовершенствование и творчество, а с другой — это усвоение широкого спектра как профессиональных, так и общечеловеческих норм, ценностей. [3]

Таким образом, проведение периодических форм внутрикорпоративного тестирования можно рассматривать как один из способов для поддержания уровня профессиональной компетентности работников. В связи с этим создание и проектирование информационных систем тестирования является востребованным направлением в сфере разработки программного обеспечения для нужд внутрикорпоративного пользования.

Любая информационная система представляет собой программный продукт, реализующий клиент серверную модель взаимодействия между различными частями приложения.

Архитектура «клиент-сервер» характеризуется наличием по крайней мере двух взаимодействующих, самостоятельных процессов — клиента и сервера. Процессы, осуществляющие некоторую службу, например, службу базы данных или файловой системы, называются серверами, а процессы, запрашивающие службы у серверов посредством посылки запроса и последующего ожидания ответа от сервера, называются клиентами. Фактически эти процессы — программное обеспечение, которое установлено на разных вычислительных машинах и взаимодействующее между собой через вычислительную сеть посредством сетевых протоколов, но они могут быть расположены также и на одной машине. [4] Схема взаимодействия представлена на рисунке 1.

Для работы настоящего приложения используется многоуровневая модель клиент-серверной архитектуры, которая представляет собой дальнейшее развитие клиент-серверного взаимодействия.

В трехуровневой модели взаимодействия, которая представлена на рисунке 2, вся обработка данных, которая ранее входила в клиентское приложение или была на сервере, выделяется в отдельное звено, которое называется сервером приложений.

При передаче информации по каналам используются криптографические алгоритмы шифрования.

Серверная часть приложения использует язык программирования PHP и фреймворк Lumen.

PHP — распространённый интерпретируемый язык общего назначения с открытым исходным кодом. PHP специально сконструирован для веб-разработки, его код может внедряться непосредственно в HTML документ. Язык является крайне простым в освоении, позволяет создавать сложные

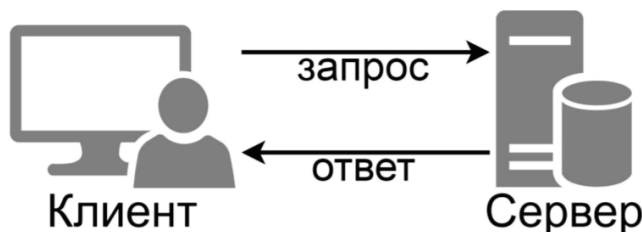


Рис. 1. Архитектура клиент — сервер

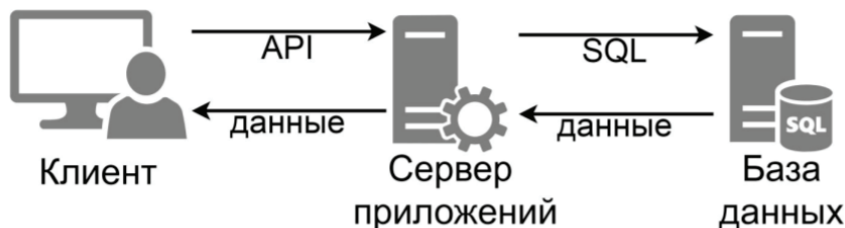


Рис. 2. Трёхуровневая архитектура клиент-серверного взаимодействия

динамические приложения с высокой скоростью разработки. Изначально язык имел ярко — выраженную функциональную направленность, в более поздних версиях чувствуется сильное влияние объектно-ориентированной модели языка Java. PHP является динамически слабо типизированным языком, однако в более поздних версиях языка был введен контроль типов, что значительно снизило риск возникновения ошибок в момент исполнения программы. Взаимодействие между сервисами осуществляется по протоколу HTTP с использованием пакета Guzzle.

Lumen — является микрофреймворком, производным от популярного Laravel. Данный фреймворк является более легковесным и использует ограниченный набор пакетов, предоставляя возможность для расширения по мере необходимости.

Клиентская часть приложения использует JavaScript и библиотеку React с пакетами для организации маршрутизации пользователей и обеспечение сохранения общего состояния приложения (Redux). React — библиотека, разработанная Facebook, для создания пользовательских интерфейсов. React основан на использовании компонентов и инкапсуляции. Для обеспечения клиентской логики достаточно описать то, как части пользовательского интерфейса приложения выглядят в разных состояниях. Соответственно при изменении состояния, происходит изменение самого компонента. Таким образом React исключает непосредственное взаимодействие с DOM деревом, в отличие от jQuery, самостоятельно обновляя или загружая необходимые компоненты и данные.

Сохранение и управление данными осуществляется с использованием MySQL — наиболее распространённой в сфере веб-технологий реляционной системой управления базами данных, разработанная и поддерживаемая корпорацией Oracle. Частое применение данной СУБД обусловлено свободной лицензией (данная СУБД распространяется под лицензией GNU GPL 2), лёгкостью установки и простотой использования.

С целью обеспечения работы микросервисной архитектуры используется Docker контейнеризация. Docker — это проект с открытым исходным кодом для автоматизации развертывания приложений в виде переносимых автономных контейнеров, выполняемых в облаке или локальной среде. Проксирование HTTP запросов осуществляется с использованием веб — сервера Nginx. Сервер работает в операционной системе Linux CentOS. Обработка серверного языка осуществляется отдельным сервисом php-fpm с динамическим регулированием количества доступных дочерних процессов. Для разработки клиентской части приложения дополнительно использовалась технология Webpack, позволяющая производить автоматическую сборку клиентской части приложения.

Функционально система представлена двумя модулями — панель администратора и пользовательская часть.

Пользовательская часть состоит из 3-х сервисов:

1. Сервис аутентификации и авторизации
2. Сервис тестов (включает группы, ответы и вопросы к тестам)
3. Аналитический сервис

Панель администратора дополнительно включает в себя сервис конструктора тестов, сервис администрирования пользователей, а также расширенный функционал аналитического сервиса.

Декомпозиция процессов приложения в соответствии с методологией IDEF0 представлена на рисунке 3.

Внедрение автоматизированных и самодостаточных информационных систем, особенно в части повышения и поддержания грамотности персонала, позволит более рационально распоряжаться кадрами и продуктивно распределять время и рабочие процессы между сотрудниками.

В данной статье был рассмотрен прототип небольшой информационной системы для корпоративного тестирования с использованием современных технологий контейнеризации и построения микросервисной архитектуры веб приложений.

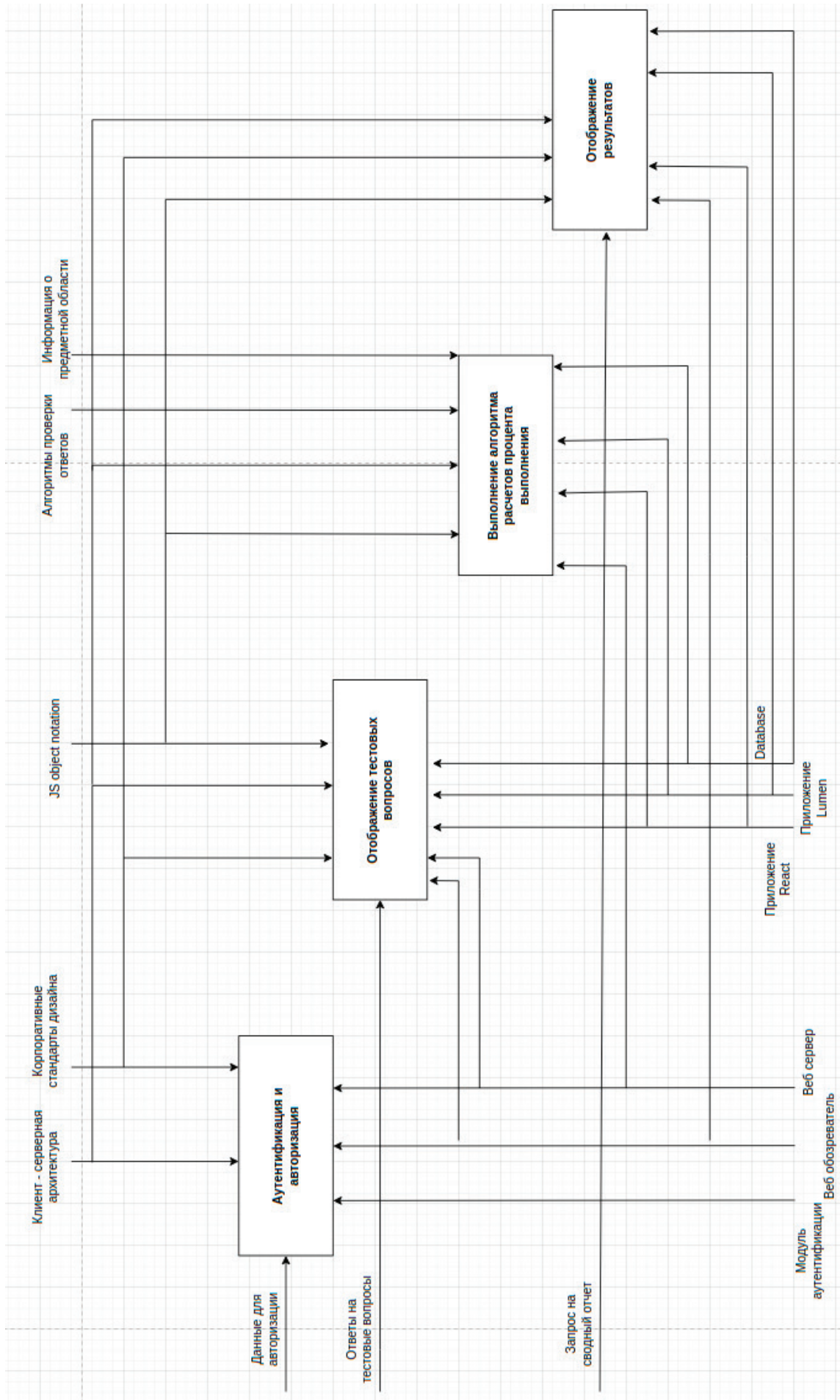


Рис. 3. Декомпозиция процессов работы приложения в соответствии с методологией IDEFO

## Литература:

1. Колбасова Л. О. «Профессиональная компетентность в современном социальном пространстве» // Вестник оренбургского государственного университета — 2009. № 7(101).— С. 26–31; URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12987149> (дата обращения: 18.03.2021).
2. Бозаджиев В. Л. Профессиональные компетенции как интегральные качества специалиста // Успехи современного естествознания.— 2007.— № 5.— С. 40–44; URL: <http://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=11094> (дата обращения: 12.03.2021).
3. Долинина О. Н., Печенкин В. В., Файфель Б. Л., Кузнецова К. Д. Эффективные алгоритмы. — Саратов: Амирит, 2020. — 230 с. ISBN978–5–00140–526–9
4. Герберт Шилдт. «Java 8. Полное руководство 9-е издание» 2015 г.

## Польза автоматизации документооборота предприятия

Горячев Максим Александрович, студент магистратуры  
Рязанский государственный радиотехнический университет имени В. Ф. Уткина

Работа современных предприятий и компаний, независимо от их масштабов и направления деятельности, предполагает наличие большого количества различной документации: договоры, счета, бланки, накладные и т.д. Прежде чем стать полноценным официальным документом, бумага вынуждена проделывать определенный путь по различным инстанциям, в которых она приобретает печати и различные идентификационные номера. За все это обычно отвечает человек.

К большому сожалению, из-за человеческого фактора в документации часто совершаются ошибки различного рода. Именно это является основной причиной, увеличивающей время прохождения всех стадий оформления документа, что влечет за собой снижение продуктивности предприятий. Чем крупнее компания, тем большим количеством различных отделов, филиалов и подразделений она обладает. В связи с этим, цепочка, пройденная документами, увеличивается, что влечет за собой повышение количества возможных ошибок в ведении «бумажного» документооборота, приводящее к большим финансовым или производственным потерям.

С другой стороны, рассматриваемая в статье проблема, затрагивает непосредственно директоров организаций. Некоторые начальники компаний предпочитают принимать непосредственное участие во всех бизнес-процессах или же держать под контролем документооборот. Рабочее место таких директоров представляет собой множество папок с различными бумагами. Но в силу человеческого фактора невозможно контролировать и запоминать всё. Этот тотальный контроль зачастую так же оборачивается появлением различных проблем с документами.

Автоматизация документооборота — не просто средство оптимизации внутренних процессов, это возможность получить преимущество в условиях жесткой конкуренции. Системы автоматизированного документооборота помогают ускорить процессы, дают руководителям цельную картину по работам компании для принятия как оперативных, так и стратегических решений [1].

Автоматизация документооборота является одним из важнейших способов изменения сложившегося порядка управления бизнес-процессами в компании. При использовании предприятием определенным программным обеспечением (ПО), большинство документации, которая представляла собой стеллажи папок с бумагами, содержится в единой электронной базе. Директор компании и сотрудники могут в любой момент времени увидеть, в какой стадии находится документ. Документ приходит на завершающий этап подписания уже полностью проверенный и заверенный на всех необходимых инстанциях, в некоторых случаях необходимость участия человека совсем исчерпывается.

К автоматизации документооборота необходимо прибегнуть не только крупным корпорациям и территориально разбросанным предприятиям, но и компаниям, обладающим средним и малым размером, в которых:

- 1) документы постоянно теряются;
- 2) накапливается множество документов, назначение и источник которых не ясны;
- 3) часто нарушается конфиденциальность — информация попадает в чужие руки;
- 4) тратится масса времени на поиск нужного документа и формирование комплекта;
- 5) создается несколько копий одного и того же документа — на бумагу и копирование тратится немало средств;
- 6) подготовка и согласование документов отнимают много времени [1].

Автоматизация документооборота — нелегкая задача. Внедрять данную процедуру следует постепенно, разбивая на несколько этапов.

Этап выбора охвата автоматизации. Задавать начало применению электронного документооборота следует с участка, где наименее оптимизирован производственный процесс. На предприятии выбирается отдел, в котором происходит наибольшая путаница в документации, из-за чего возникают проблемы различного рода.

Этап определения целесообразности автоматизации. На данном этапе следует рассмотреть и проанализировать плюсы и минусы введения электронного документооборота. Необходимо выяснить рационален ли отход от бумажной документации именно на этом предприятии.

Возможные плюсы автоматизации документооборота:

- 1) помогает обеспечивать слаженное взаимодействие структурных подразделений предприятия, что приводит к увеличению эффективности и продуктивности деятельности;
- 2) увеличивает производительность компании благодаря упрощению процессов согласования и передачи документации;
- 3) рост скорости передачи информации внутри организации;
- 4) уменьшение нагрузки на сотрудников предприятия;
- 5) повышение уровня защиты конфиденциальной документации предприятия, так как шанс попадания ее в чужие руки сводится к нулю;
- 6) действует единая система стандартов и алгоритмов работы с документацией;
- 7) рост производительности труда сотрудников.

Возможные минусы автоматизации документооборота:

- 1) необходимость реформирования установившейся системы документооборота;
- 2) возникновение дополнительных финансовых затрат на программное обеспечение, новую технику и повышение квалификации персонала;
- 3) возникновение непредвиденных ситуаций с базой данных хранимой информации (сбой системы, несанкционированный доступ), что может повлечь новые финансовые затраты.

Анализируя список приведенных недостатков и достоинств автоматизации документооборота, очевидно явное его превосходство над устаревшей системой бумажной документации.

Этап разбора бизнес-процессов. Перед автоматизацией документооборота на необходимом участке, нужно разобрать протекающий на нем бизнес-процесс по составляющим. Сле-

дует выстроить результативные, удобные, точные и полные маршруты передвижения документации по инстанциям, для последующего воссоздания этих алгоритмов в соответствующем прикладном программном обеспечении.

Этап выбора программного обеспечения. Предприятия с малым документооборотом для автоматизации вполне могут обойтись электронной базой данных (Excel, Access). Крупным компаниям же следует воспользоваться программным обеспечением, разработанным специально для ведения электронного документооборота. Необходимо провести анализ предлагаемого ПО и выбрать наиболее подходящее для нужной организации. Следует начать сотрудничество с IT-специалистом, который будет поддерживать работу электронного документооборота: вносить коррективы, устранять возникающие ошибки, предоставлять доступ сотрудникам предприятия к хранящейся документации и т.д.

Этап реализации. Внедрение разработанной системы в деятельность организации.

Этап завершения. Тестирование новой автоматизированной системы документооборота, поиск ошибок и их устранение, обучение персонала.

Руководителям предприятий, которые еще не перешли на электронный документооборот стоит задуматься над усовершенствованием рабочего процесса своей компании. Данное нововведение обладает множеством достоинств и минимальным количеством недостатков. Затраты на автоматизацию в будущем компенсируются увеличившейся работоспособностью организации. В связи со сложившейся ситуацией в мире, после появления COVID-19, организации вынуждены были вести сотрудничество, обмениваясь документацией дистанционно. Это доставило множество проблем предприятиям, ведущим бумажную документацию, что приводило к ненужным финансовым потерям. В будущем автоматизация документооборота будет все больше и больше укрепляться в деятельности предприятий.

Литература:

1. Автоматизация документооборота. Актуальные вопросы и ответы. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.directum.ru/blog-post/864>

## Контроль качества промышленной отчетности на основе сравнения прогностического и фактического значений улова

Проценко Игорь Григорьевич, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой;

Кобзарь Иван Сергеевич, студент магистратуры

Камчатский государственный технический университет (г. Петропавловск-Камчатский)

*Статья посвящена оценке качества промышленной отчетности в промышленном рыболовстве на основе прогностической модели процесса вылова рыбы. Оценка основана на сравнении прогностического значения улова и фактических данных промышленного отчета. Применение математической модели позволяет значительно уменьшить вычисляемый доверительный интервал ошибок отчетности и проводить эффективный контроль качества поступающих отчетных данных о вылове. Использование рекуррентных формул фильтра Калмана дает возможность реализовать вычисления в реальном масштабе времени. В совокупности, применение данного подхода обеспечит пользователей информационной рыбопромышленной системы качественной аналитической информацией.*

*Ключевые слова:* информационная рыбопромысловая система, промысловая отчетность, авторегрессионная модель, фильтр Калмана, численные эксперименты.

## ВВЕДЕНИЕ

Отраслевая система мониторинга (ОСМ) предназначена для мониторинга водных биологических ресурсов на основе постоянного наблюдения и контроля за выловом, транспортировкой и переработкой рыбы и морепродуктов [1, 2]. Решение такой комплексной задачи обеспечивается путем наблюдения за промысловой деятельностью на судах и рыболовных участках, местоположением судов и получения на этой основе косвенных показателей состояния водных биоресурсов: вылов на усилие и площади промысловых скоплений. Таким образом, все эти показатели, в виду оцениваемых факторов как поступающих оперативно, так и накопленных за предыдущие периоды промысла, позволяют оперативно отслеживать реализацию выделенных квот вылова, интенсивность промысла и его влияние на состояние рыбных запасов.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Конечной целью функционирования ОСМ является сохранение и контроль численности биоресурсов в размерах, необходимых для их воспроизводства и последующего использования в течение длительного срока. Используя как информационную основу поступающие в ОСМ сведения, формируются выходные формы, графики и другие аналитические материалы, позволяющие решать широкий спектр задач по управлению рыболовством, в том числе осуществлять контроль за местонахождением и деятельностью судов по добычи ими биоресурсов, следить за полнотой и достоверностью промысловой отчетности, поступающей от рыболовных участков и судов.

Информация ОСМ является источником для органов рыбоохраны, в задачи которых входят обязанности по проверке достоверности и правильности ведения отчетности, а также контроль соответствия результатов промысловой деятельности выделенным квотам. Основными данными для анализа в ОСМ являются результаты промысловых операций, выраженные в объемах выловленной рыбы — отчеты, ежесуточно передающиеся с промысловых судов и рыболовных участков. Источником этих сведений является промысловый журнал, который ведется на судне или участке. Помимо сведений о суточном улове и количестве рыбы, отгруженной по квитанции на транспорт или завод для дальнейшей обработки, в журнал заносятся более подробные сведения о промысловых операциях с указанием времени начала и окончания, её результатах, орудиях лова и прочем.

Процесс обработки входных данных ОСМ, после их поступления в центр мониторинга, включает в себя первичную обработку, в ходе которой формат исходных данных преобразуется во внутренний формат информационной системы, комплексный анализ, который выполняет синтаксические и семантический анализ данных и подготовка аналитического материала, внесение в базу данных, отправка информации другим пользователям [3]. Проверка данных, поступающих в ОСМ, необходима, поскольку есть ошибки случайного и преднамеренного характера, когда пользователь ВБР хочет скрыть реальную величину улова. Несмотря на то, что в большинстве случаев ошибки носят непреднамеренный характер, факты браконьерства на промысле все же имеют место.

Контроль количества улова [4] — сложная задача, т.к. размер улова зависит от многих факторов: состояния сырьевой базы, погодных условий, технологических особенностей судна или участка добычи и может варьироваться от нуля до максимума в производственном смысле (т.е. зависит от производительности оборудования для обработки сырья). Поэтому для указанного в отчете количества улова устанавливается доверительный интервал, в который с большой вероятностью должен соответствовать размер улова. В целом, как упоминалось выше, доверительный интервал включает все возможные значения вылова.

Предлагается уменьшить доверительный интервал, используя математическую модель для расчета значения вылова за отчетный день, т.е. прогнозируя значение вылова по времени на один шаг вперед после даты предыдущего отчета. Этот прогнозируемый улов сравнивается с зарегистрированным уловом. Условием удовлетворительного качества полученного отчета в данном случае является то, что сообщаемое значение попадает в доверительный интервал прогноза. Предполагается, что можно построить модель, в которой дисперсия ошибки прогноза будет меньше дисперсии самого процесса, и поэтому доверительный интервал обеспечит эффективный контроль сообщаемых данных. Также можно уменьшить доверительный интервал, включив в модель отчеты с ближайших судов и районов промысла, чтобы картина изменений промысловой ситуации имела очевидную пространственную корреляцию.

В ОСМ есть тысячи судов и рыболовных угодий, и ясно, что нужно построить тысячи моделей. Так как объекты отчетности отличаются друг от друга, что является непростой задачей в вычислительном отношении, поэтому для расчета параметров математической модели будут использованы эффективные алгоритмы.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Отчетную величину улова на участке —  $x_t$ , за указанные сутки  $t$  можно рассматривать как сумму двух элементов: первой части, являющейся функцией всех значений до выбранных суток  $t - 1$ , и случайной составляющей  $w_t$ , [5]:



$$\mathbf{x}_t = f\left(\tilde{\mathbf{x}}_{t-1}, \mathbf{a}, \mathbf{u}_t\right) + \mathbf{w}_t \tag{1}$$

В этом уравнении  $\tilde{\mathbf{x}}_{t-1}$  — это совокупность данных вектора  $\mathbf{x}_t$ , полученных до настоящего момента времени, то есть  $\tilde{\mathbf{x}}_{t-1} = (\mathbf{x}_{t-1}, \mathbf{x}_{t-2}, \dots)$ ;  $\mathbf{a}$  — вектор неизвестных коэффициентов модели;  $\mathbf{u}_t$  — управляющее воздействие, либо экзогенный фактор;  $\mathbf{w}_t$  — последовательность независимых одинаково распределенных величин;  $f$  — детерминированная функция.

Ввод в уравнение шума  $\mathbf{w}_t$  отражает допущенные погрешности при случайном или умышленном искажении величины улова, а также поиске неизвестного вида функции  $f$ .

Если привести уравнение (1) в векторно-матричный вид, то система уравнений  $M$  для  $m$ -мерного векторного процесса  $\mathbf{x}_t = [x_{1,t}, \dots, x_{m,t}]^T$  будет выглядеть следующим образом:

$$M : x_{i,t} = z_{i,t-1}^T \mathbf{a}_i + w_{i,t} \quad i = 1, \dots, m \tag{2}$$

где  $\mathbf{a}_i$  —  $n_i$ -мерный вектор;

$$\mathbf{a} = [a_1^T, \dots, a_m^T] — n_0\text{-мерный вектор } n_0 = \sum_{i=1}^m n_i;$$

$$\mathbf{w}_t = w_{i,t} = [w_{1,t}, \dots, w_{m,t}]^T — \text{случайные гауссовы возмущения типа «белого шума»};$$

$$z_{i,t}^T — \text{имеет размерность } n_i \text{ и составляется в виде функции из компонент векторов } \mathbf{x}_t, \dots, \mathbf{x}_{t-m_1}, \mathbf{u}_t, \dots, \mathbf{u}_{t-m_2};$$

$$\mathbf{u}_t = u_{i,t} [u_{1,t}, \dots, u_{n,t}]^T T — \text{наблюдаемый входной вектор.}$$

Класс многомерных динамических моделей представляется тройкой:  $(M, A, W)$ , где  $M$  — уравнение (2), содержащее  $n_0$ -мерный вектор  $\mathbf{a}$ ;  $A$  — множество всех значений, которые может принимать вектор  $\mathbf{a}$ ;  $W$  — множество всех положительно определенных матриц шума  $\mathbf{w}$ .

Если предположить, что к моменту времени  $t$  накоплена совокупность наблюдений процессов  $\mathbf{x}_t$  и  $\mathbf{u}_t$ :

$$\mathbf{z}^T(t) = (\mathbf{x}_t^T, \dots, \mathbf{x}_1^T, \mathbf{x}_0^T, \dots, \mathbf{x}_{-m_1}^T, \mathbf{u}_t^T, \dots, \mathbf{u}_{-2m}^T) \tag{3}$$

То, исходя из вектора наблюдений  $\mathbf{z}(t)$  и заданного критерия, потребуется найти оценки параметров: вектора  $\mathbf{a}_i$  и матрицы  $\sigma_{i,t}^2$ . Поскольку на практике необходимо еще и учитывать случайные отклонения, логичным будет ввести в правую часть уравнения (3) шум  $w_{i,t}$ , чтобы компенсировать недостатки модели. Естественно, за счет подбора вида функции  $f$  и вектора коэффициентов модели  $\mathbf{a}_i$ , возможно минимизировать влияние шума:

$$\sigma_{i,t}^2 = \sum_{j=1}^t w_{i,j}^2 = \sum_{j=1}^t (x_{i,j} - z_{i,j-1}^T \mathbf{a}_i)^2 \rightarrow \min \tag{4}$$

При этом минимизация (4) для вектора  $\mathbf{a}_i$  даст выражение в виде:

$$\mathbf{a}_i(t) = \left[ \sum_{j=1}^t z_{i,j-1} z_{i,j-1}^T \right]^{-1} \left[ \sum_{j=1}^t z_{i,j-1} x_{i,j} \right] \tag{5}$$

Отсюда можно сделать вывод, что вектор коэффициентов модели для уравнения  $i$  рассчитывается без учета остальных уравнений. Для математического ожидания и дисперсии  $\mathbf{a}_i$  справедливо следующее:

$$E\{\mathbf{a}_i(t)\} = \mathbf{a}_i + o(1/t^{1/2}) \tag{6}$$

В ряде случаев, когда  $w_{i,t}$  и  $u_{i,t}$  статистически независимы, оценка квазimaxимального правдоподобия совпадает с оценкой условного максимального правдоподобия, а значит является состоятельной и асимптотически несмещенной. Оценка  $\mathbf{a}_i$  на основе ограниченной информации является состоятельной, но не всегда эффективной (см. работы [6–10]).

Важное преимущество метода оценивания на основе ограниченной информации состоит в том, что он позволяет находить состоятельную оценку  $\mathbf{a}_i$  даже в условиях отсутствия знания  $\sigma_{i,t}^2$ . Данный метод позволяет осуществлять декомпозицию задачи оценивания на ряд автономных задач оценивания для отдельных уравнений системы, что существенно упрощает задачу в вычислительном аспекте.

Расчет по формуле (5) требует необходимости запоминания всей совокупности наблюдений  $[x_{i,j}; j = 1, \dots, t]$  до момента времени  $t$ . При мониторинге, т.е. непрерывном отслеживании динамики показателей, характеризующих процесс, необходим пересчет оценки  $\mathbf{a}_{i,t-1}$  в новые оценки  $\mathbf{a}_{i,t}$  с использованием данных новейших наблюдений  $x_{i,t}$ . Проведение подобных расчетов требует выполнения растущего с числом  $t$  количества суммирований, что закономерно приведет к росту затрат на поиск и отбор записей наблюдений  $[x_{i,j}, j = 1, 2, \dots, t]$  при реализации на ЭВМ.

Для решения этой проблемы можно воспользоваться алгоритмом, принадлежащим семейству алгоритмов фильтрации Калмана и реализующем процедуру вычисления оценки коэффициентов модели в реальном масштабе времени. Суть алгоритма, реализующего Калмановскую фильтрацию, заключается в согласовании наблюдений и физических моделей.

Если ввести в рассмотрение матрицу  $S_{i,t}$ :

$$S_{i,t} = \sigma_{i,t}^2 \left[ \sum_{j=1}^t z_{i,j-1} z_{i,j-1}^T \right]^{-1} \quad (7)$$

Оценку вектора коэффициентов модели при этом можно записать в виде:

$$a_{i,t} = S_{i,t} \left[ \sum_{j=1}^t z_{i,j-1} x_{i,j} \right] \quad (8)$$

При этом алгоритм вычисления оценки  $a_{i,t}$ , исходя из описанных соотношений, представится в следующем виде:

$$S_{i,t}^{-1} = \sum_{j=1}^t z_{i,j-1} z_{i,j-1}^T = z_{i,t-1} z_{i,t-1}^T + \sum_{j=1}^{t-1} z_{i,j-1} z_{i,j-1}^T = z_{i,t-1} z_{i,t-1}^T + S_{i,t-1}^{-1} \quad (9)$$

Из этого выражения можно получить соотношение:

$$a_{i,t-1} = S_{i,t-1} \left[ \sum_{j=1}^{t-1} z_{i,j-1} x_{i,j} \right] \quad (10)$$

Тогда выражение для  $a_{i,t}$  в конечном итоге будет выглядеть следующим образом:

$$a_{i,t} = S_{i,t} z_{i,t-1} x_{i,t} + S_{i,t} S_{i,t-1}^{-1} a_{i,t-1} \quad (11)$$

Алгоритм управления входными отчетными данными следующий: модель для конкретного промыслового участка используется при прогнозировании на один шаг вперед во времени и сравнения этого значения с отчетом об улове, полученным на эту дату. Если расхождение укладывается в доверительный интервал, то полученный отчет, скорее всего, надежен и нет оснований подозревать пользователя ВБР в его искажении. Если расхождение велико, то это прямой сигнал для анализа полученных данных на предмет их ошибочности или преднамеренного искажения. После исправления ошибок отчета коэффициенты модели и матрица ковариации ошибок пересчитываются и сохраняются в базе данных.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение математической модели рыбопромыслового участка позволит значительно улучшить проводимый контроль качества поступающих с рыболовных участков отчетных данных о вылове. В виду того, что количество участков, как и количество соответствующих им моделей велико, применение рекуррентных формул фильтра Калмана весьма целесообразно. В совокупности, повышение качества промысловой информации ОСМ поспособствует обеспечению пользователей системы качественной аналитической информацией, что приведет к росту эффективности управления и позволит выявить ключевые направления для дальнейшего развития этого сегмента отрасли.

## Литература:

1. Кошкарева Л. А. Алгоритм контроля расхода сырья при выпуске рыбной продукции на основе данных промысловой отчетности // Материалы международных научных чтений «Приморские зори — 2005». Владивосток: ТАНЭБ, 2005. — 286 с. Выпуск второй.
2. Мониторинг рыболовства 2005. Инструкции и рекомендации экипажам промысловых судов и судовладельцам. Под общ. ред. д.т.н. Проценко И. Г., — Петропавловск-Камчат. : ФГУП «Камчатский центр связи и мониторинга», 2005. — 264с.
3. Проценко И. Г. Оптимизация обработки входной информации в отраслевой системе мониторинга рыболовства // Международный научно-исследовательский журнал, № 8(86)/2019. Часть 1, Август, Екатеринбург, ISSN2227–6017 (ONLINE), ISSN2303–9868 (PRINT), DOI:10.18454/IRJ.2227–6017. ПИ № ФС 77–51217,16+
4. Проценко И. Г. Информационная система мониторинга рыболовства // Рыбное хозяйство, 2001. Спец. выпуск. С. 3–18.
5. Кашьяп Р. Л., Рао. А. Р. Построение динамических стохастических моделей по экспериментальным данным // Пер. с англ., — М.: Наука, 1983.
6. Браммер К., Зиффлинг Г. Фильтр Калмана-Бьюси. // М.: Наука, 1982. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/21556/>
7. Калман Р. Л., Фалб., Арбиб М. Очерки по математической теории систем. М.: Мир, 1971.
8. Эпштейн Эд. С. Стохастические динамические предикаты. — Теллус, гл. 21, с. 739–759, 1969.
9. Калман Р. Э. Новые методы в теории Винеровской фильтрации. — В: Proc.Symp.Eng.Appl.Random Functionous — Нью-Йорк: Wiley, 1963.
10. Петерсен Д. П. О концепции и реализации последовательного анализа для линейных случайных полей. — Теллис, т. 20, № 4, с. 673–686, 1968.

## Сравнение и анализ приложений чата с точки зрения конфиденциальности и безопасности на основе шифрования

Тилекбай Альбина Кемелкызы, студент магистратуры

Научный руководитель: Лахно Валерий Анатольевич, доктор технических наук, профессор  
Каспийский государственный университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова (г. Актау, Казахстан)

*Мобильные приложения для обмена сообщениями или чата становятся очень популярными в последние десятилетия. При использовании приложения большой объем данных передается через интернет. Данные и личная информация ежедневно собираются в качестве клиентов и хранятся для защиты от слежки за собой, а также от хакерских атак. Есть много приложений, но некоторые из них являются лидерами по популярности, доступности платформы и функциональности. В этой статье сравнивается лучшая и безопасная программа обмена сообщениями, основанная на безопасности и конфиденциальности приложения, а также местоположении и доступности хранилища данных.*

*Ключевые слова: кибербезопасность, шифрование сообщений, конфиденциальность, безопасность хранения данных приложения.*

Миллионы людей обмениваются текстовыми сообщениями каждый день, точнее, с помощью обмена мгновенными сообщениями. Однако пользователи не знают, что происходит с сообщениями после их отправки. Первоначальное кодирование было использовано людьми, которые нуждаются в конфиденциальности. Позже люди узнали об угрозе уничтожения интернета и цифровых данных и кражи личных данных. Служба мониторинга вызывает глобальную озабоченность у людей во всем мире, и необходимо принять законы о хранении данных [1]. Мы живем в цифровую эпоху, когда данные отслеживаются и записываются во всех контактных данных. Компания хочет собрать как можно больше личной информации о клиентах. Многие правительства по неизвестным причинам пытаются взломать мобильное устройство, чтобы получить несанкционированный доступ к наблюдениям друг друга [2]. Недавно правительство России попросило приложение Telegram предоставить основную информацию для граждан, зарегистрированных в приложении чата. Если Telegram их не выполнит, в России грозит запрет. [3].

Несмотря на то, что приложения для обмена сообщениями существуют уже много лет, разработка безопасных мобильных приложений все больше фокусируется на защите конфиденциальности пользователей и удовлетворении их потребностей [4]. Последние исследования показывают, что люди обеспокоены защитой своей личной жизни. Согласно опросу, проведенному с участием 2245 пользователей в США, 57% пользователей телефонов либо удалили приложение по соображениям безопасности и конфиденциальности, либо отказались от установки приложения [5].

### Обзор лучших приложений для обмена сообщениями

Я решила остановиться на приложениях Facebook, WhatsApp, Telegram, Signal, WeChat, Line, Skype, Viber [3]. Основная причина, по которым приложение чата стало популярным с высокой скоростью, это быстрое увеличение доступа к мобильным устройствам и интернету.

WhatsApp позволяет легко устанавливать контакты вашего телефона, автоматически синхронизируя их. Это позволяет использовать сквозное шифрование текста и сообщений

по умолчанию. Кроме того, периодически требуется пароль для входа в приложение. Facebook владеет WhatsApp, а Facebook-профилем своих членов в Facebook.

Telegram клиент-сервер предоставляет сообщение шифрования, неразрушающие конфиденциальные разговоры. Эти чаты исчезают с обеих сторон устройств (как для личного чата, так и для группового чата) и через некоторое время исчезают на сервере самостоятельно.

Signal разработан компанией под названием Open Whisper Systems. Эдвард сказал, что эта компания заслуживает доверия. Он использует завершающий военный уровень сквозного шифрования. Это предпочтительное приложение хактивистов, ведущих экспертов по безопасности [6].

WeChat используется более чем 700 миллионами человек и является китайским приложением. Приложение предлагает SMS-чат, богатый мультимедийный опыт. Есть также такие функции, как «радар друзей», «близкие люди», чтобы найти новых людей в интернете. Это одно из первых приложений на Apple watch. Он не обеспечивает шифрование, но обеспечивает защиту клиента от сервера или защиту сервера от клиента. WeChat также соответствует стандарту ISO 270001–2013, который является очень строгим международным стандартом, поэтому хакерам будет очень трудно взломать приложения [3].

Line — это японское приложение с более чем 600 миллионами пользователей по всему миру. Line предоставляет дополнительные функции, такие как групповые чаты и звонки до 200 абонентов, и позволяет совершать звонки на мобильные и городские номера через приобретенные кредиты. Он также отслеживает определенные каналы, новостные каналы и события. Skype недавно был обновлен, чтобы сделать его более привлекательным для пользователей. Он по-прежнему известен своими отличными аудио и видео функциями и все больше используется корпоративными пользователями. Цифровая связь защищена шифрованием транспортного уровня (TLS) и расширенным стандартом шифрования (AES), но не имеет шифрования для звонков на городские или мобильные номера [7].

Viber может предоставлять функции, аналогичные функциям WhatsApp, используя номер мобильного телефона для добавления и синхронизации контактов в телефонной книге устройства [3].

В таблице 1 представлено сводное сравнение этих приложений с точки зрения безопасности и конфиденциальности. Согласно отчету Amnesty International за 2016 год, Snapchat был одним из наименее безопасных приложений, поскольку он потерпел неудачу без внедрения окончательного шифрования с точки зрения конфиденциальности [8]. В 2019 году Snapchat объявил о введении сквозного шифрования для защиты сообщений пользователей [9].

**Сравнение функций безопасности и конфиденциальности**

Поскольку потребители нуждаются в большей безопасности и конфиденциальности в приложениях для обмена сообщениями, компании-разработчики программного обеспечения пытаются решить эти проблемы. Один из способов обеспечить его шифрование (См. рис. 1). Сквозная расшифровка показывает, что при передаче сообщений шифруются и никакие копии не хранятся на серверах поставщиков услуг в виде простого текста. Никто, кроме тех, кто общается, не может видеть эти сообщения; нет третьей стороны, даже правительства или разработчиков этих приложений. Связь передается секретным кодом вместо обычного текста [10].

Другой вид шифрования — шифрование при передаче (см. Рис. 2). Это означает, что сообщение зашифровано между пользователем и поставщиком услуг, но хранится на сервере как постоянный текст. Это опасно, потому что сохраненные сообщения могут быть прочитаны поставщиком услуг или другими третьими лицами, посещающими сервер.

В таблице 1 представлено сравнение приложений для обмена сообщениями по возможностям безопасности и конфиденциальности.

Достаточный уровень сквозного шифрования является золотым стандартом, входящим в приложения для обмена сообще-

ниями, и молчаливым соглашением. Можно сказать, что должна быть возможность безопасности ПО. Большинство приложений, указанных в таблице 1, обеспечивают сквозное шифрование. Signal, WhatsApp и Facebook, Messenger использует протокол шифрования Signal. Telegram, Skype и Messenger предлагают сквозное шифрование, но оно не включено по умолчанию. Telegram предлагает эту функцию в качестве опции «секретный чат». Если этот параметр не включен, шифрование используется при транспортировке. Недавно Skype добавил последнее шифрование, но оно не было подключено по умолчанию. Для завершения шифрования необходимо начать «приватный разговор» [11].

Hangouts и Slack не обеспечивают сквозное шифрование, а используют шифрование при передаче. Это сразу делает их безопасными и надежными. Google Hangouts не следует использовать по максимуму. Приложение определено как имеющее много проблем с безопасностью и конфиденциальностью. Он использует шифрование при передаче, сообщения хранятся на сервере в виде открытого текста. Google может получить доступ к личным сообщениям любого пользователя в любое время и передавать информацию государственным учреждениям и другим третьим лицам [12]. WeChat не предлагает шифрование до конца и не публикует отчеты об открытости по просьбе китайского правительства о предоставлении информации. Из-за отсутствия конфиденциальности и безопасности, удаление приложения с устройства WeChat безопасно.

И Signal, и Telegram придерживаются политики с открытым исходным кодом. Любой может проверить исходный код, протокол и API [12].

Большинство сопоставимых приложений в таблице 1 являются бесплатными. Такие приложения, как Slack и Threema, могут быть подходящими для личных деловых чатов, в то время как другие приложения предназначены для личного использования. Похоже, открылся новый рынок для разработки



Рис. 1. Сквозное шифрование



Рис. 2. Шифрование при отправке

Таблица 1. Безопасность и конфиденциальность приложений для обмена сообщениями

Приложение обмена сообщениями	Сквозное шифрование	Шифрование в процессе передачи	Закрытый ключ, недоступный поставщику	Удален с сервера	Сообщения о самоуничтожении	Открытый исходный код	Блокировка пароля	Подтверждение по SMS/Email	Обнаружение скриншота	Двухэтапная проверка	Удаленный выход из системы	Удаленная очистка сообщений	Самоуничтожение учетной записи	Бесплатный
WhatsApp	+		+				+	+				+		+
Telegram	+	+	+		+	+	+			+	+		+	+
Signal	+				+	+	+							+
Skype	+	+												+
iMessage	+		+	+	+									+
Skype	+	+												+
Messenger	+	+			+									+
Viber	+		+	+	+		+							+
WeChat														+
Snapchat	+													+
Line	+							+						+
CoverMe	+				+							+		
Hangouts		+												+
Confide	+							+						
Wickr Me	+								+					
Slack		+												+
Dust	+			+	+				+					+

безопасных приложений и оплаты пользователям услуг безопасного чата. Такие приложения, которые не являются бесплатными-Threema, Wickr Me, Cover Me и Confide. Wickr Me имеет бесплатную версию с ограниченным функционалом, но профессиональная версия не бесплатна. CoverMe обладает дополнительными функциями по сравнению с указанными в таблице 1, такими как собственное хранилище для блокировки сообщений, паролей, документов и мультимедиа; он позволяет пользователям получать второй личный номер для сокрытия личного номера вызывающего абонента; зашифрованные телефонные звонки военного уровня, защищенные паролем, являются приемниками вызовов; и это позволяет скрыть приложение, например, с помощью программы чтения новостей [13].

Результаты анализа показывают, что Signal, Telegram, WhatsApp и Viber являются наиболее безопасными бесплатными приложениями. Все платные приложения в таблице 1 включают в себя все основные функции безопасности и конфиденциальности, а также дополнительные функции, которые показывают, что они более безопасны, чем безопасные бесплатные приложения. CoverMe поднял безопасность и конфиденциальность на новый уровень благодаря ряду дополнительных функций, которые позволяют скрывать и скрывать

информацию пользователя. Наименее безопасными программами являются WeChat, Google Hangouts и Slack, в первую очередь из-за отсутствия шифрования.

### Заключение

Сравнение функций безопасности различных приложений показывает, что Signal, Telegram, WhatsApp и Viber являются наиболее безопасными бесплатными приложениями. Все платные приложения в таблице 1 могут быть более или менее безопасными, чем самые безопасные бесплатные приложения. CoverMe поднял безопасность и конфиденциальность на новый уровень благодаря дополнительным условиям, которые позволяют скрывать информацию пользователя. Наименее безопасными программами являются WeChat, Google Hangouts и Slack, наиболее ранней причиной которых является отсутствие шифрования. WeChat имеет серьезные проблемы с конфиденциальностью, и наиболее безопасным вариантом является удаление приложения с телефона.

Сравнение с точки зрения доступности сохраненных данных приложения показывает, что Signal является наиболее безопасным.

## Литература:

1. Ali, Z. (2017). Best Secure Messaging Apps for Android and iOS — PrivacyEnd. <https://www.privacyend.com/best-encrypted-messaging-Apps>
2. Curran, D. (2018). Are your phone camera and microphone spying on you? The Guardian. <https://www.theguardian.com/commentisfree/2018/apr/06/phone-camera-microphone-spying>
3. Caffo, A. (2018). The best (and most secure) chat Apps. <https://blog.avira.com/best-chat-Apps-smartphone>
4. Corpuz, J. (2017). Best Encrypted Messaging Apps. <https://www.tomsguide.com/us/pictures-story/761-best-encrypted-messaging-Apps.html>
5. Boyles, J.L., Smith, A., and Madden, M. (2012). Privacy and Data Management on Mobile Devices. Pew Internet and American Life Projects.
6. Signal (2021). Corporate Website. <https://signal.org>.
7. Websecurity.symantec.com (2021). The Ultimate Guid: What is SSL, TLS and HTTPS. <https://www.websecurity.symantec.com/security-topics/what-is-ssl-tls-https>.
8. Williams, R. (2016). Snapchat among least secure Apps for data protection, report finds. <https://inews.co.uk/news/technology/snapchat-among-least-secure-Apps-data-protection-report-finds>.
9. Titcomb, J (2019). Snapchat adds end-to-end encryption to protect users' messages <https://www.telegraph.co.uk/technology/2019/01/09/snapchat-adds-end-to-end-encryption-protect-users-messages>
10. Rijnetu, I. (2018). The Best Encrypted Messaging Apps You Should Use Today. <https://heimdalsecurity.com/blog/the-best-encrypted-messaging-Apps>.
11. Deahl, D. (2018). Skype now offers end-to-end encryption conversations. <https://www.theverge.com/2018/8/20/17725226/skype-private-conversation-end-to-end-encrypted-opt-in>.
12. Corrigan, C. (2018). The very best private messaging Apps. <https://www.avg.com/en/signal/secure-message-Apps>.
13. CoverMe (2021). Corporate Websites. <http://www.coverme.ws/en/index.html>.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

### Организация контроля качества уличных детских игровых площадок

Зуева Ольга Николаевна, доктор экономических наук, доцент;  
Сергеев Сергей Николаевич, студент магистратуры  
Уральский государственный экономический университет (г. Екатеринбург)

*Данная статья содержит информацию об организации контроля качества и безопасности уличных детских игровых площадок и пути совершенствования такого контроля.*

**Ключевые слова:** детская площадка, оборудование, контроль качества, безопасность.

В период с 2007 по 2018 годы в Российской Федерации зарегистрирована ежегодная рождаемость не менее 1600 тыс. младенцев в год. Только в годы пандемии эта цифра снизилась до показателей периода 2000–2006 годов — до 1400 тыс. [10] С увеличением количества детей ещё острее встаёт вопрос о необходимости создания детской инфраструктуры. Для качественного развития ребёнка на раннем этапе ему необходимо создать игровые зоны для подвижных игр на свежем воздухе. Такими игровыми зонами являются детские игровые площадки. Но, помимо помощи в физическом развитии детей, игровые площадки являются ещё и зонами повышенной опасности.

Безопасность детей — это самый важный вопрос, которому необходимо уделять максимальное внимание. «Российская Газета» ссылаясь на данные Всемирной организации здравоохранения, сообщает, что в России каждый год на детских игровых площадках происходит около 40000 несчастных случаев. Каждый десятый — смертельный [9].

Качество и безопасность детских игровых площадок в целом и их оборудования в частности должны контролироваться на различных этапах их жизненного цикла:

- при разработке нового оборудования и проектировании площадки в целом конструктором, дизайнером или проектной организацией;
- при реализации оборудования в торговой сети, площадках аукционов закупок, прямых договорах поставок;
- при монтаже оборудования и обустройстве площадки подрядчиком — производителем работ;
- при приёмке оборудования в соответствии с паспортом, описанием — покупателем;
- при приёмке оборудованной детской игровой площадки по актам выполненных работ организацией — ТСЖ, управляющей компанией, муниципальным органом;
- при эксплуатации — ответственной за эксплуатацию организации любой формы собственности, родителями, опекунами и другими лицами, отвечающими за безопасность детей;

— при утилизации — владельцем оборудования и региональным оператором по утилизации отходов.

Только всё это относится к новым площадкам.

Детские игровые площадки во дворе многоквартирных домов, в детских дошкольных учреждениях (садах и развивающих центрах) или школах ещё потому являются местом повышенной опасности для детей, что многие из этих площадок не менялись с 80-х годов. Износ оборудования составляет 70–80%. Отсутствует надлежащий контроль состояния этого оборудования. Капитальный ремонт обычно ограничивается покраской.

По данным «ЖКХ Контроль», только в одной Московской области в 2020 году выявлено 2089 нарушений в содержании детских площадок. При проверенных 3871 площадке — объём нарушений составляет более 55%. Среди наиболее часто встречающихся замечаний были названы:

- отсутствие информационных табличек с телефонами ответственных и экстренных служб;
- отсутствие ударопоглощающего покрытия;
- наличие старых опасных конструкций;
- наличие коммуникаций, трансформаторных подстанций, газовых пунктов ближе положенного расстояния;
- расположенные по соседству автостоянки и площадки для сбора мусора, незакрепленные габаритные конструкции;
- наличие опасных бетонных и металлических элементов [1].

При этом испытательных лабораторий, которые могут предоставить официальные заключения по качеству и безопасности оборудования для детских игровых площадок и самих площадок, в Российской Федерации — всего двадцать. Также для персонала эксплуатирующих организаций недостаточно центров повышения квалификации и профессиональной переподготовки по обучению методам безопасной эксплуатации детских игровых площадок.

В таблице 1 представлен актуальный на 22 октября 2021 года список испытательных центров Российской Федерации, с адре-

сами, в области аккредитации которых есть какие-то виды испытаний оборудования для детских игровых площадок. В полный спектр испытаний оборудования в рамках Технического регламента «О безопасности оборудования для детских игровых площадок» входит более шестидесяти стандартных методик. Каждая из этих арбитражных методик должны определённым образом включаться в область аккредитации, что требует фи-

нансовых и временных затрат. За год-полтора ни одна лаборатория не сможет себе позволить включить весь спектр методов испытаний оборудования для детских игровых площадок в свою область аккредитации. Поэтому проверка качества и безопасности оборудования надзорными органами усложняется невозможностью получения квалифицированных и арбитражных протоколов испытаний и экспертных заключений.

Таблица 1. Испытательные лаборатории, в области аккредитации которых есть хотя бы одна методика испытаний оборудования для детских игровых площадок [7]

№	Наименование	Адрес
1	ООО «Эксперт-диагностика»	Челябинская обл, г. Магнитогорск, ул. Профсоюзная, д. 14,
2	ООО «Западно-Сибирский центр по сертификации объектов воздушного транспорта»	Новосибирская область, г. Новосибирск, ул. Новая Заря, д. 2а к. 1
3	ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Новосибирской области»	г. Новосибирск, пр-кт Дзержинского, 2/1.
4	ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ставропольском крае»	г. Ставрополь, пер. Фадеева, 4.
5	ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Самарской области»	г. Самара, проезд Георгия Митирева, д. 1.
6	ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Красноярском крае»	г. Красноярск, ул. Сопочная, д. 38.
7	ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Архангельской области»	г. Архангельск, пр. Троицкий, дом 164, корпус 1
8	ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ханты-Мансийском АО — Югре»	г. Ханты-Мансийск, ул. Рознина, д. 72
9	ООО «Научно-внедренческое предприятие «Диамет»	Московская обл., г. Ивантеевка, проезд. Студенческий, д. 6
10	ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области»	г. Кемерово, пр-т. Шахтеров, 20
11	АНО «Юридическо-правовая компания «Прогресс»	Г. Москва, ул. Трофимова, д. 21
12	ООО «ИПАК»	Московская область, г. Электросталь, пер. Строительный, д. 9
13	ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Марий-Эл»	Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, д. 121
14	ФФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в ЯНАО в г. Ноябрьск, Муравленко»	г. Ноябрьск ул. Республики, 1
15	ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Московской области»	г. Мытищи, улица Семашко, дом 2,
16	ООО «Проммаш тест»	г. Москва, шоссе Очаковское, д. 34
17	ФГБУ «Камчатская межобластная ветеринарная лаборатория»	Камчатский край, г. Елизово, ул. Новая, д. 8.
18	ФГБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Московской области»	Московская область, Мытищи район, город Мытищи, ул. Семашко, д. 2
19	ФГБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в республике Татарстан»	г. Казань, улица Сеченова, 13А.
20	ФГБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Белгородской области»	г. Белгород, ул. Губкина, д. 48

Скудный список лабораторий, минимальная география испытательных центров говорят о том, что заказать испытания оборудования для детских игровых площадок на оценку соответствия нормативным требованиям необычайно сложно.

Закупка дешевого оборудования у недобросовестных производителей, отсутствие должной системы тестирования и выявления неисправностей и некачественных элементов, ошибки при проектировании и эксплуатации площадок — поэтому десятки тысяч площадок во всех регионах страны не соответствуют современным требованиям и подлежат замене.

Наибольшую проблему представляет и сам процесс инициации проверки оборудования для детских игровых площадок на безопасность и соответствие нормативным требованиям. Если уже имеется несчастный случай: травма или гибель ребёнка, то это уже дело правоохранительных органов, в частности, прокуратуры. Чтобы предотвратить несчастные случаи, лучше заранее информировать проверяющие органы о несоответствиях, которые могут привести к этим случаям. В такой ситуации необходимо знать, куда направлять жалобу.

31 декабря 2020 г. было принято Постановление Правительства Российской Федерации № 2405 «Об уполномоченном



органе Российской Федерации по осуществлению государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технического регламента Евразийского экономического союза «О безопасности оборудования для детских игровых площадок», в котором говорилось, что Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии Росстандарт является уполномоченным органом Российской Федерации, осуществляющим государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технического регламента Евразийского экономического союза «О безопасности оборудования для детских игровых площадок» в отношении оборудования и (или) покрытия для детских игровых площадок на стадии выпуска в обращение и обращения на рынке [4]. При этом не уточнено, что означает «обращение на рынке». Если это — период до передачи оборудования монтажной и эксплуатирующей организации, то кто контролирует качество монтажа, правильность расположения оборудования, правильность эксплуатации? Можно предположить, что это — область контроля Жилищно-коммунальной инспекции, но в Постановлении Правительства РФ от 30 сентября 2021 г. N1670 «Об утверждении общих требований к организации и осуществлению регионального государственного жилищного контроля (надзора)» ничего нет о придомовой территории [6]. Причём, игровые площадки старого жилого фонда размещены, как правило, на муниципальной территории. С Постановлением № 2405 Правительства РФ также не всё так однозначно: в Положении «О федеральном государственном контроле (надзоре) за соблюдением требований, установленных техническими регламентами», утверждённом Постановлением Правительства РФ № 993 от 25.06.2021 уже нет ни слова о Техническом Регламенте «О безопасности оборудования для детских игровых площадок» [5].

Для потребителя качество и безопасность продукции означает, прежде всего, защищённость своих близких. Первоначальный осмотр детского игрового комплекса — это простое мероприятие, которое не отнимет у родителя много времени, но поможет сделать пребывание ребенка на площадке гораздо безопасным. Для оценки качества и безопасности оборудования и площадки в целом достаточно провести визуальный осмотр, при котором:

- оценить общий внешний вид поверхностей в игровой зоне (например, проверить, чтобы скат горки был ровным, наличие посторонних потенциально опасных предметов — камни, осколки стекла, гвозди, острые палки и т.п.);
- осмотреть оборудование на площадке на предмет неисправностей (убедиться, что крепления подвесных конструкций надежны);
- оценить возможность застревания ребёнка в зазорах оборудования, V-образных соединениях, отверстиях;
- обратить внимание на выступающие части оборудования — крепёж, ручки, подножки и т.п.
- выявить игровые конструкции, на которых не хватает элементов для безопасного использования (например, выломаны доски, не хватает перил и др.);
- оценить состояние покрытия детской площадки (по возможности стоит отдавать предпочтение тем игровым зонам, где используется травмобезопасное покрытие детской площадки);

Для такой оценки нет необходимости знать требования нормативных документов. Например, наличие гнилых ступеней, их полное отсутствие, отсутствие части ограждения, как зафиксировано на фотографиях рисунка, должны как минимум насторожить родителя и заставить его отказаться пользоваться таким оборудованием для игр ребёнка.

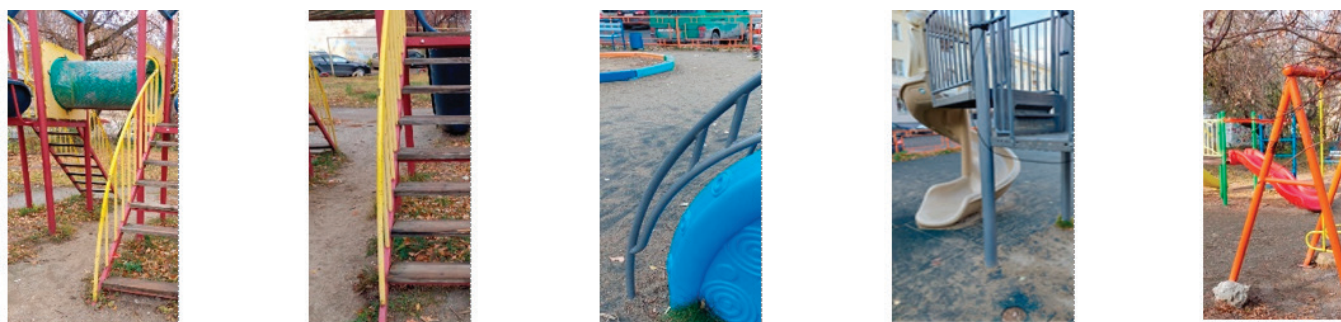


Рис. 1. Фотографии дефектов оборудования для детских игровых площадок

С опаской относиться к перилам с V-образным зазором, в котором может застрять рука ребёнка. Не пользоваться качелями с жёсткими подвесами. Только этого недостаточно для повышения качества детских игровых площадок и безопасного пользования ими.

В Общественной палате РФ с 21 января по 31 декабря 2021 года работает горячая линия «Детские площадки — территория безопасности». Россияне смогут либо сообщить о некачественных или травмоопасных детских площадках по многоканальному телефону 8 (495) 221-83-63, либо заполнить электронный опросный лист на сайте ОП РФ []. В свою очередь общественные контро-

леры «ЖКХ Контроль» организуют проверки всех поступивших сигналов. И в случае подтверждения данных в ответственную за содержание детской площадки компанию будет направлено обращение. При отсутствии реакции объект будет нанесен на электронную карту, чтобы родители были осведомлены об опасной площадке. Недостаток такого пути организации контроля качества детских игровых площадок — большая сложность дозвониться по телефону горячей линии, полное отсутствие обратной связи при обращении на сайт Общественной Палаты.

Для оптимизации обработки обращений граждан по поводу состояния оборудования для детских игровых площадок

намного действеннее было бы создать специализированный сайт, к которому можно было бы разработать приложение для смартфона. При подаче жалобы на качество оборудования автоматически бы обрабатывался адрес детской игровой площадки. Этот сайт возможно связать с информационной базой муниципалитета и государственной структуры, в чьём ведении находится контроль качества и безопасности оборудования для детских игровых площадок, например, Агентства Росстандарт. Информацию о нахождении некачественного объекта, органа, которому продублирована жалоба, как и ответные действия на неё необходимо оставлять во всеобщем доступе. Если до максимума облегчить пути направления жалоб на плохое качество товаров, то реакция рынка будет

намного динамичнее. Если не ограничиваться только оборудованием для детских игровых площадок, то направлять свои отзывы можно будет на все виды товаров: при заполнении шаблонной формы информация будет пересылаться по заранее заложенным направлениям. Например, на ненадлежащее качество продуктов питания — в Роспотребнадзор, ненадлежащее качество автомобильного топлива — Росстандарт, жилищно-коммунальные услуги — в Жилищно-коммунальную инспекцию и т.д.

Самый эффективный способ борьбы с некачественным и контрафактным товаром — быстрое распространение информации о нём. В нынешнее время глобальной цифровизации жизни влияние потребителя на качество товара — вполне реальная сила.

#### Литература:

1. ЖКХ Контроль. Национальный центр общественного контроля в сфере ЖКХ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://gkhkontrol.ru/2021/01/68856>
2. Зуева О. Н., Сергеев С. Н. Аспекты безопасности детских товаров и услуг // E-FORUM/ — № 4(9).— 2019. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://eforum-journal.ru/ru/vypuski-2019?id=223>
3. Зуева О. Н., Сергеев С. Н. Новые направления обеспечения защиты жизни и здоровья детей на территории Евразийского экономического союза // Потребительский рынок Евразии: современное состояние, теория и практика в условиях Евразийского экономического союза и ВТО [Текст]: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 29 ноября 2019 г.) / [отв. За вып.: В. М. Каточков, О. Н. Зуева]; М-во науки и высшего образования Рос. Федерации, Урал. гос. экон. ун-т.— Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2020.— 199 с. С. 16–20.
4. Об уполномоченном органе Российской Федерации по осуществлению государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технического регламента Евразийского экономического союза «О безопасности оборудования для детских игровых площадок». Постановление Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2020 г. № 2405. Правительство России официальный сайт. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://government.ru/>
5. Об утверждении Положения о федеральном государственном контроле (надзоре) за соблюдением требований, установленных техническими регламентами в отношении колесных транспортных средств (шасси) и компонентов транспортных средств (шасси), находящихся в обращении (до начала их эксплуатации), автомобильного бензина, дизельного топлива, судового топлива и мазута, или обязательных требований, подлежащих применению до дня вступления в силу технических регламентов в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», в отношении электрической энергии в электрических сетях общего назначения переменного трехфазного и однофазного тока частотой 50 Гц. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.06.2021 № 993. Официальный интернет-портал правовой информации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ips.pravo.gov.ru:8080/default.aspx?pn=0001202106290028>
6. Об утверждении общих требований к организации и осуществлению регионального государственного жилищного контроля (надзора). Постановление Правительства Российской Федерации № 1670 от 30 сентября 2021 г. Официальный интернет-портал правовой информации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ips.pravo.gov.ru:8080/default.aspx?pn=0001202110120010>
7. Общественная Палата Российской Федерации. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.oprf.ru/news/goryachaya-liniya-soobshchite-o-nebezopasnykh-detskikh-ploshchadkakh>
8. Реестр аккредитованных лиц. [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://pub.fsa.gov.ru/ral>
9. Рыбникова, И. Качели печали / И. Рыбникова // Российская Газета. Рубрика: Происшествия. 2017 г. 7 июня. (№ 7290). С. 20. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rg.ru/2017/06/07/reg-cfo/kak-snizit-chislo-neschastnyh-sluchaev-na-detskikh-ploshchadkah.html>
10. Федеральная служба государственной статистики/ официальный сайт/ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>

## Водоподпорные ГТС на реке Кубань: состояние и эксплуатация. Федоровский и Тиховский гидроузлы

Каракулов Фёдор Андреевич, младший научный сотрудник

Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А. Н. Костякова (г. Москва)

*Река Кубань — крупная водная артерия, пронизывающая Краснодарский край, а также протекающая по ещё трём субъектам РФ, объединяет множество малых горных и предгорных водотоков и используется преимущественно с целью орошения сельскохозяйственных угодий и движения судоходного транспорта. Для борьбы с паводками сток реки был зарегулирован в XX веке различного типа гидротехническими сооружениями. В статье будут описаны два крупных гидротехнических сооружения — Федоровский и Тиховский гидротехнические узлы. Будет описано их современное состояние, назначение работы, сложности эксплуатации и другие моменты.*

**Ключевые слова:** река Кубань, гидроузел, эксплуатация гидротехнических сооружений, современное состояние.

В процессе регулирования потока реки Кубань ниже Краснодарского гидроузла огромную роль в регулировании движения и забора воды выполняют Федоровский и Тиховский гидроузлы (ГУ). Естественно, в этих процессах принимают участие и другие сооружения, но именно Федоровский и Тиховский ГУ выделяются наибольшими мощностями и вносимым вкладом в работу по движению воды в регионе, распределению по крупным каналам, объёмам подачи и т.д. Всего в регионе насчитывается 557 шт. эксплуатируемых гидротехнических сооружений (ГТС), а также 3200 км каналов, оросительных и дренажно-сбросных. Стоит обратить внимание на то, что каналы и сооружения в составе мелиоративных сетей региона были построены и введены в эксплуатацию на протяжении 50–60-ти лет XX века.

С начала 30-х годов прошлого века происходило активное освоение земель Краснодарского края. Благодаря проведённым мелиоративным преобразованиям и тёплому благоприятному климату, край известен и знаменит как крупнейший сельскохозяйственный регион по выращиванию различных культур. Самой передовой и возделываемой культурой региона является рис. Богатая история возделывания данной культуры дала нам уникальные и своеобразные, типичные для региона способы возделывания риса, селекцию особенных сортов, которые приспособлены для выращивания исключительно на этой территории, схемы планировки участков-чек, водоподачу и водоотведение, а также узкоспециализированный ФНЦ риса, который по сей день осуществляет научно-методическое обеспечение агропромышленного комплекса России по вопросам рисоводства.

Федоровский ГУ осуществляет подпор р. Кубань около станции Федоровская. ГУ является отправной точки движения воды на орошение правобережных и левобережных хозяйств. Общая площадь орошаемых земель составляет около 120 тыс. га. Введен в эксплуатацию в 1967 году прошлого века, со стандартным, по тем временам, сроком эксплуатации в 50 лет. Пропускная способность ГУ составляет 1,4 тыс. м<sup>3</sup>/с. Благодаря созданному подпору, вода самотёком, из р. Кубань протекает по межхозяйственным и внутрихозяйственным каналам. По сообщениям [1] с 29.09.2021 г. по 30.12.2022 г. проезд по технической эстакаде плотины закрыт в связи с ремонтно-восстановительными работами. В результате большого срока эксплуатации и регулярного движения большегрузного транспорта большим нагрузкам подверглись несущие конструкции сооружения

и произошли их динамические подвижки. В 2018 году при проведении обследований были получены заключения о предаварийном состоянии ГУ. На реконструкцию по федеральной инвестиционной программе выделено 638 млн руб. По проекту реконструкции предусмотрено: замена плит ж/б крепления, балок, покрытия эстакад технической и подъёмников, оборудование систем электроснабжения и автоматизации, обновление грузоподъёмного оборудования, установка систем мониторинга конструкций, обеспечение сейсмостойчивости. По окончании реконструкции, срок эксплуатации ГУ увеличится на 25 лет.

Состояние внешних элементов Федоровского ГУ в период проведения рабочей командировки сотрудниками ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А. Н. Костякова» [2] показано на рис. 1.

Внешний первичный осмотр сооружения не дал оснований к выдвиганию каких-либо критических замечаний по состоянию объекта. Фактом остаётся долгий срок эксплуатации ГУ, что отражается в использовании устаревшего оборудования, в том числе и контрольно-измерительной аппаратуры, старение бетонных и ж/б конструкций, ржавление стальных и железных конструкций. Обильное цветение, эрозия берегов, заиленность дна не были обнаружены.

Тиховский ГУ замыкает каскад ГТС на р. Кубань. Он является самым молодым из всех крупных ГТС. Осуществляет вододелиение основного потока воды на две части благодаря четырём пролётам водосливов на плотине. До постройки Тиховского ГУ большая часть воды из р. Кубань уходила в её рукав — Протоку. Это зачастую вызывало паводки и наводнения. Возведение ГУ длилось с 1980 по 2006 г. Затяжные сроки строительства были связаны с изменениями законодательства, отсутствием финансирования на строительство и эксплуатацию.

На современном этапе ГУ полностью справляется со своей основной целью. При максимальном расходе в 1370 м<sup>3</sup>/сек осуществляется регулирование объёма потока воды в два направления. С момента ввода сооружения в эксплуатацию прошло всего 15 лет, это означает, что Тиховский ГУ находится в стадии активной эксплуатации и полной работоспособности. Как описывается в [3, 4] большинство ГТС мелиоративного и энергетического комплекса при вводе в эксплуатацию подвергаются первоначальному значительному воздействию давления воды. В случае допуска ошибок при проектировании и/или строительства, авария случается в течение первых пяти лет работы



Рис. 1. Федоровский гидроузел

сооружения. При отсутствии возникновения аварий, аварийных состояний, разрушений конструкций сооружения предполагается безаварийный срок эксплуатации до 50 лет. По прошествии срока эксплуатации и до его наступления, необходимо подготовить план проведения восстановительных работ, выполнить проверки надёжности конструкций. И уже на основании выполненных обследований и изысканий проводить восстановление и реконструкцию сооружения и его элементов.

На примере Федоровского ГУ ярко отражен срок «жизни» ГТС. По истечении чуть более 50-ти лет, опорные несущие кон-

струкции начали просаживаться и терять устойчивость. Тиховский ГУ, в свою очередь, предположительно может эксплуатироваться в прежних мощностях до 2056 года, но на его работе могут сказаться долгие сроки реализации проекта, его заморозка в 80-х годах. Для предупреждения возникновения аварийных ситуаций необходимо строго руководствоваться предписаниями декларации безопасности данных сооружений и заключений органов надзора за безопасностью ГТС, вводить и улучшать имеющиеся КИА, повышать квалификацию обслуживающего персонала.

#### Литература:

1. Интернет-портал «Кубанские Новости» // В Минсельхозе РФ прокомментировали ситуацию с реконструкцией Федоровского гидроузла// [электронный ресурс] <https://kubnews.ru/obshchestvo/2021/10/05/v-minselkhoze-rf-prokomentirovali-situatsiyu-s-rekonstruktsiy-fedorovskogo-gidrouzla/> (дата обращения 11.10.2021).
2. Каракулов Ф. А. Состояние и эксплуатация объектов Понуро Калининской мелиоративной системы на участке ООО «Калининское» // *Colloquium-journal* № 21 (108), 2021
3. Жезмер В. Б., Матвеев А. В. Принципы обеспечения эффективной и безопасной работы ГТС гидромелиоративного комплекса // *Мелиорация и водное хозяйство*. 2019. № 2. С. 5–12.
4. Жезмер В. Б., Матвеев А. В., Науменко Н. О. Способы и средства обеспечения эффективной и безопасной работы ГТС гидромелиоративного комплекса // В сборнике: *Основные результаты научных исследований института за 2018 год. Сборник научных трудов*. Москва, 2019. С. 102–111.

## Применение алгоритма быстрого преобразования Фурье в системах широкополосного радиомониторинга

Макаров Андрей Викторович, аспирант  
МИРЭА — Российский технологический университет (г. Москва)

*В статье автор попытался рассмотреть вопрос применения прямой и обратной формы дискретного преобразования Фурье на основе алгоритма Кули-Тьюки в системах широкополосного мониторинга.*

**Ключевые слова:** радиомониторинг, широкополосный сигнал, прямое дискретное преобразование Фурье, обратное дискретное преобразование Фурье, алгоритм быстрого преобразования Фурье.

Практика показывает, что мониторинг радиоспектра (радиомониторинг) подразумевает одновременное наблюдение за априорно неизвестным количеством источников радиоизлучений [1]. При этом базовой для любой системы радиомониторинга является задача обнаружения несанкционированных сигналов. Эффект и результат радиомониторинга зависит не только от дорогостоящей аппаратуры и правильной установки измерительных приборов, но и от методов, применяемых к этому процессу. Для выполнения поставленных перед комплексами радиомониторинга требований разработчики используют новые технологии, основанные на применении широкополосных (ШПС) и сверхширокополосных сигналов (СШПС). Такие комплексы могут более успешно, чем узкополосные, решать задачи обнаружения и распознавания несанкционированных средств передачи данных в радиосвязи.

В соответствии с [2] к широкополосным относятся системы или сигналы, имеющие относительную полосу частот  $\eta$  в пределах от 0,01 до 0,25, а при  $\eta > 0,25$  они относятся к сверхширокополосным.

В связи с переходом в системах радиосвязи (РС) на широкополосные сигналы (ШПС), при использовании несанкционированных источников передачи данных появилась возможность значительно увеличить скорость передачи информации. В соответствии с известной формулой К. Шеннона [3], при передаче дискретной информации максимальная скорость равна:

$$C = W \cdot \log_2 [1 + P/N_0], \tag{1}$$

где  $W$  — частотная полоса канала связи;

$P$  — мощность сигнала на входе приёмника;

$N_0$  — спектральная плотность нормальных аддитивных шумов, равномерная во всей полосе канала.

То есть, основным способом увеличения скорости передачи информации в системе является расширение полосы частот или уменьшение длительности (сжатие) передаваемого сигнала. В реальности теория информации накладывает конечные пределы на возможности сжатия без потерь [4]. Мерой, определяющей эти пределы, является энтропия, характеризующая непредсказуемость информации и рассчитываемая по следующему выражению:

$$H(S) = - \sum_{k=1}^K P(s_k) \cdot \log_2 P(s_k) \tag{2}$$

где  $S$  — вектор данных, каждый элемент которого может принимать значения  $s_1, s_2, \dots, s_k$  с соответствующей вероятностью  $P(s_1), P(s_2), \dots, P(s_k)$ .

Энтропия может принимать значения в пределах:

$$0 \leq H(S) \leq \log_2 K.$$

Анализ параметров радиосигналов наряду с их обнаружением составляет одну из основных операций радиомониторинга. В процессе анализа определяются интересующие характеристики обнаруженного радиосигнала, такие как несущая частота, уровень, форма и ширина спектра, параметры модуляции и т.д. В общем случае мощности сигналов и помех на входе обнаружителя — случайные величины, поэтому задача сводится к обнаружению радиосигналов с заранее неизвестными параметрами на фоне помех. В связи с этим исследуемый процесс можно представить как совокупность радиосигналов, наблюдаемых совместно в полосе частот шириной  $\Delta F$  на фоне аддитивного нормального белого шума  $\xi(t)$  неизвестной интенсивности  $\sigma_\xi^2$ .

Пусть неизвестное число  $M$  радиосигналов  $S_m(t)$ , спектры которых, имеющие неизвестную форму, сосредоточены в полосах частот шириной  $\Delta f_m < \Delta F$  (рис. 1).

Тогда наблюдаемый процесс имеет вид:

$$S_{\text{вх}}(t) = \xi(t) + \sum_{m=1}^M S_m(t, \Delta f_m) \tag{3}$$

При рассмотрении в качестве исследуемой выборки совокупности отсчетов наблюдаемого во времени процесса  $S_{\text{вх}}(k)$ , взятых с интервалом дискретизации  $T$ , получаем, что каждый временной отсчет сложным образом зависит от параметров всех присутствующих сигналов. Этот факт затрудняет процесс обнаружения сигналов. Для облегчения решения поставленной задачи необходимо перейти в частотную область, что позволит в качестве вектора наблюдаемых координат использовать отчеты усредненного энергетического спектра анализируемого случайного процесса  $S_{\text{вх}}(k)$ :

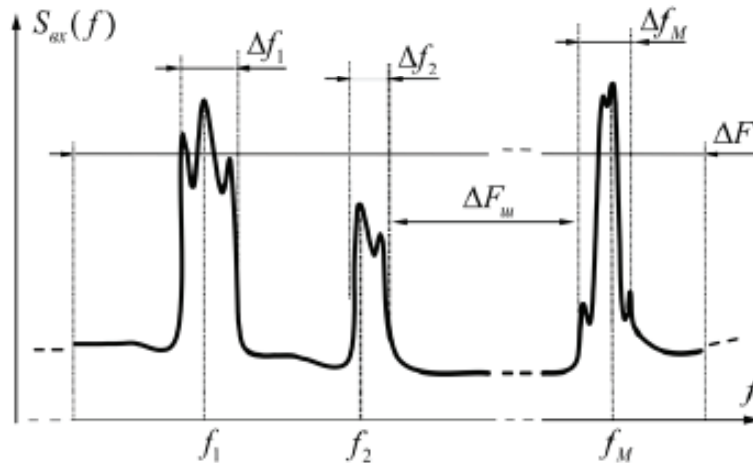


Рис. 1. Спектральная плотность мощности наблюдаемого процесса

$$X_R(n) = \frac{1}{R} \sum_{r=1}^R |C_{(r)}(n)|^2 = \{x_n, n = \overline{1, N}\}, \tag{4}$$

рассчитываемые путем усреднения R спектральных выборок, полученных с помощью прямого дискретного преобразования Фурье (ДПФ, DFT — Discrete Fourier Transform):

$$c_{(r)}(n) = \sum_{k=0}^{N-1} S_{вх(r)}(k) e^{-i2\pi nk/N} \tag{5}$$

где R — число усредняемых спектров, определяемое числом независимых выборок процесса  $S_{вх}(t)$ ,

$r = \overline{1, R}$  — порядковый номер выборки,

$S_{вх}(t)$  — анализируемый случайный процесс,

k — номер отсчета во временной области,

n — номер отсчета в спектральной области,

T — интервал дискретизации,

N — размер выборки ДПФ.

Наиболее приемлемым алгоритмом для вычисления дискретного преобразования Фурье является алгоритм быстрого преобразования Фурье (БПФ, от англ. FFT — Fast Fourier Transform), который в Дж. В. Кули и Дж. В. Тьюки описали в своей работе в 1965 г. [5]. Они показали, что можно ускорить вычисления ДПФ с помощью алгоритма БПФ за счет использования свойств симметрии. Данный алгоритм является одним из важнейших алгоритмов обработки сигналов и анализа данных и позволяет получить результат за время, значительно меньшее, чем требуется для прямого, поформульного вычисления (которое вычисляется за  $O[N^2]$  шагов). При применении основного алгоритма дискретное преобразование Фурье может быть выполнено за  $O(N(p_1 + p_2 + \dots + p_n))$  действий, где  $N = p_1 \cdot p_2 \cdot \dots \cdot p_n$ . Его применяют при анализе частот в дискретном оцифрованном аналоговом сигнале и т.д.

Согласно алгоритму БПФ Кули-Тьюки число отсчетов (количество компонент разложения)  $N = N_1 \cdot N_2$ , взятое на некотором ограниченном временном интервале T, выражается как сумма дискретных преобразований Фурье более малых размерностей  $N_1$  и  $N_2$  рекурсивно для того, чтобы достичь вычислительной сложности O. Вычислительная сложность O определяет функцию зависимости объема работы, которая выполняется некоторым алгоритмом, от размера входных данных N. Кули и Тьюки предложили использовать симметрию в каждом из этих вычислений. Поскольку диапазон k равен  $0 \leq k < N$ , а диапазон n равен  $0 \leq n < M \equiv N/2$  (из свойства симметрии) то можно выполнить только половину вычислений для каждой подзадачи. Наше вычисление  $O[N^2]$  стало  $O[M^2]$ , где M в два раза меньше N. До тех пор, пока меньшие преобразования Фурье имеют четное M, можно повторно применять разделение, каждый раз вдвое уменьшая вычислительные затраты, пока массивы не станут достаточно маленькими, чтобы стратегия больше не сулила выгоды. В асимптотическом пределе такой рекурсивный подход масштабируется как  $O[N \log_2 N]$ . Поэтому иногда алгоритм Кули-Тьюки называют алгоритмом прореживания по частоте — времени, имеющим сложность  $O(N \log_2 N)$ .

ДПФ имеет прямую и обратную (ОДПФ, DTFT — discrete-time Fourier transform) форму, т.е. позволяет дискретному сигналу, заданному во временной области, сопоставить его эквивалентное представление в частотной области (дискретный спектр), и, наоборот, по частотной характеристике сигнала позволяет сформировать исходный сигнал во временной области. Обратное дискретное преобразование Фурье (ОДПФ) вычисляют по формуле (6):

$$S_{вх(r)}(k) = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} c_{(r)}(n) e^{i2\pi nk/N} \tag{6}$$

Преобразование из  $c_{(r)}(n)$  в  $S_{вх(r)}(k)$  является переходом из временной области в частотную, т.е. математически БПФ — это координаты исследуемого сигнала в пространстве, в котором синусоиды выступают в качестве орт. Физически — это частотный спектр

сигнала, поэтому данный алгоритм может быть использован для исследования спектра мощности сигнала. Особенностью усредненного спектра (выражение 4) является возможность эффективно накапливать информацию из многих выборок, что позволяет существенно снизить дисперсию получаемых значений по сравнению со случаем, когда  $R = 1$  [6].

Несмотря на то, что БПФ является достаточно быстрым и мощным инструментом исследования спектра сигнала, он не лишён ряда недостатков.

1. Кратность. Основным недостатком БПФ — требование использовать для БПФ только сигналы, у которых длина сигнала в выборках должна быть кратна  $2^n$ , т.е. при исследовании сигнала с частотой 1 000 Гц гарантированно искажается его спектр, т.к. для БПФ частота сигнала должна быть 1 024 Гц.

2. Дискретность. Сигнал измеряется только в  $N$  известных моментах, разделенных в определённые моменты времени временами выборки  $T$ , т.е. конечной последовательностью данных. Соответственно информация о его состоянии в промежутках между этими точками отсутствует.

В связи с активным развитием цифровых систем передачи данных в последнее время стали актуальными вопросы разработки алгоритмов цифровой обработки сигналов в системах радиомониторинга, основанные на современных вычислительных методах, одним из которых является вейвлет-анализ. Вейвлет-преобразование устраняет недостатки, присущие преобразованию Фурье, а также даёт частотно-временное представление сигнала.

#### Литература:

1. Концепция развития системы контроля за излучениями радиоэлектронных средств и (или) высокочастотных устройств гражданского назначения в Российской Федерации на период до 2025 года (Утверждена решением ГКРЧ от 4 июля 2017 г. № 17-42-06).
2. Астанин Л. Ю., Костылев А. А. Основы сверхширокополосных радиолокационных измерений. М.: Радио и связь, 1989. — 192 с.
3. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетики. М.: Иностранная литература, 1963. — 820 с.
4. Волькенштейн М. В. Энтропия и информация. М.: Наука, 2006. — 192 с.
5. James W. Cooley, John W. Tukey. Journal: Mathematics of Computation. 1965, V.19, p.297–301.
6. Рембовский А.М., Токарев А.Б. Автоматизированный радиомониторинг на основе одноканальной и двухканальной обработки данных // Вестник МГТУ. 2004. № 3(56). С. 42–62.

## Увеличение угла откоса борта карьера за счет предлагаемого мероприятия на примере Коршуновского карьера

Михайлов Вадим Сергеевич, студент  
Сибирский федеральный университет (г. Красноярск)

*В статье автор определяет возможность увеличения угла откоса борта карьера и устанавливает его взаимосвязь с объемом вскрышных пород.*

**Ключевые слова:** угол откоса борта карьера, транспортная берма, коэффициент вскрыши, объем вскрышных пород.

Вопрос снижения объемов пустых пород актуален в практике добычи полезных ископаемых, рассматриваемый объект в исследовании — «Коршуновский карьер». Производство работ на данном карьере должно быть максимально эффективным и безопасным. Рассмотрим работу [1], в которой авторы рассмотрели функции, которые выполняет такой элемент дороги, как «обочина», и его необходимость в карьере: обеспечение устойчивости земляного полотна; повышение безопасности дорожного движения и использование их при чрезвычайных ситуациях [2], [3], [4]. В сравнении с дорогами общего пользования эти функции в карьере выполняются другими способами. В зарубежной практике в параметрах транспортной бермы отсутствует элемент «обочина», так как её функции выполняет часть ширины проезжей части. Однако, авторы не рассмотрели вопрос зависимости отсутствия конструктивного элемента дороги «обочина» на результирующие углы бортов карьера, и, следовательно, на объемы вскрышных пород и полезного ископаемого. Также авторы данной работы не учли вопрос о передвижении людей в карьере по обочинам — данная проблема легко решается использованием автотранспорта для передвижения людей.

Рассмотрим вариант сокращения ширины транспортной бермы на Коршуновском карьере, если изменить конструкцию существующей бермы (рисунок 1), используя работу [1] авторов, ширина транспортной бермы сократится на 3 м. Проиллюстрируем это на рис. 1 и рис. 2.

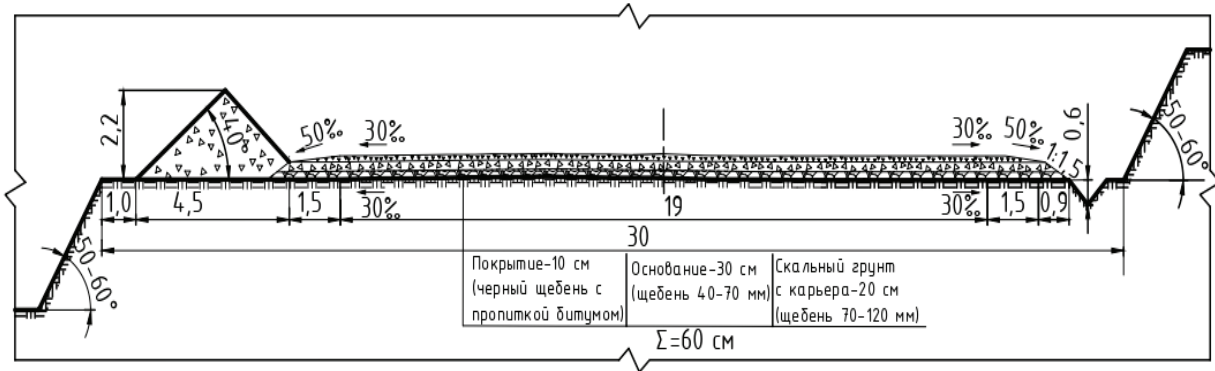


Рис. 1. Существующий поперечный профиль технологической автодороги на транспортной берме для автосамосвалов БелАЗ 75131 г/п. 130 т на Коршуновском карьере

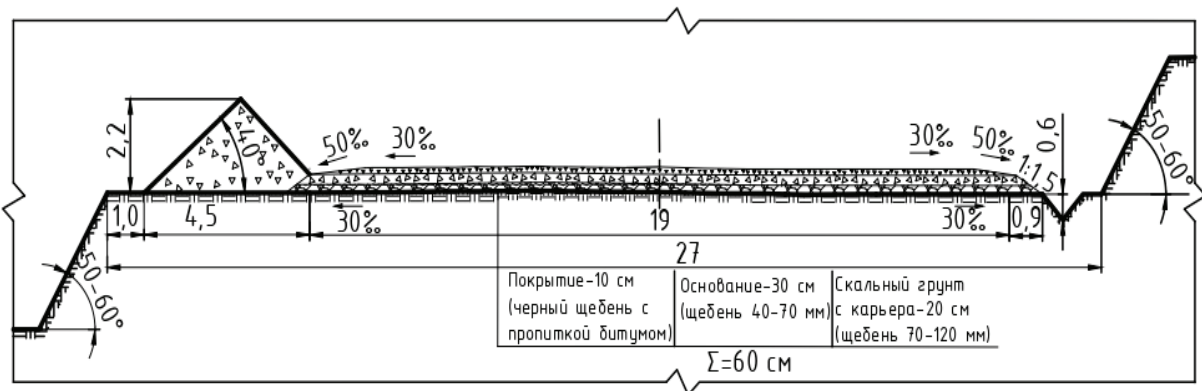


Рис. 2. Предлагаемый поперечный профиль технологической автодороги на транспортной берме для автосамосвалов БелАЗ 75131 г/п. 130 т на Коршуновском карьере

По одному из поперечных разрезов карьера, изменяя углы бортов карьера, построим прогнозный график зависимости объемов вскрышных пород и определим среднее значение снижения объемов вскрышных пород при увеличении бортов карьера на 1°. Проиллюстрируем это на рис. 3.

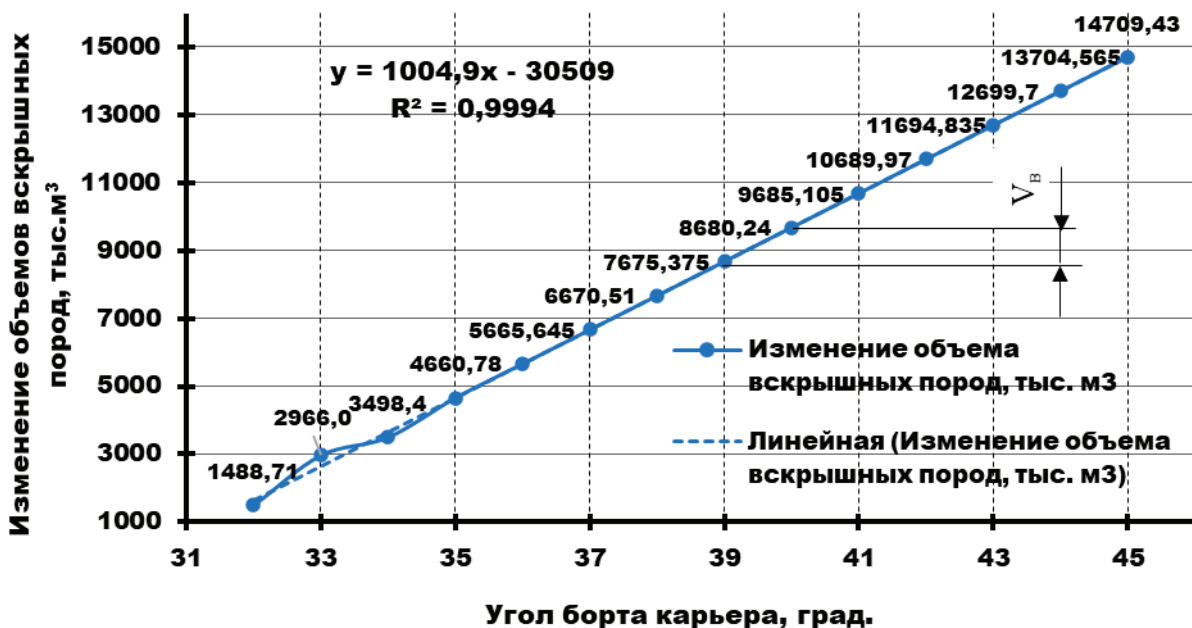


Рис. 3. График прогноза зависимости объемов вскрышных пород от результирующего угла борта карьера



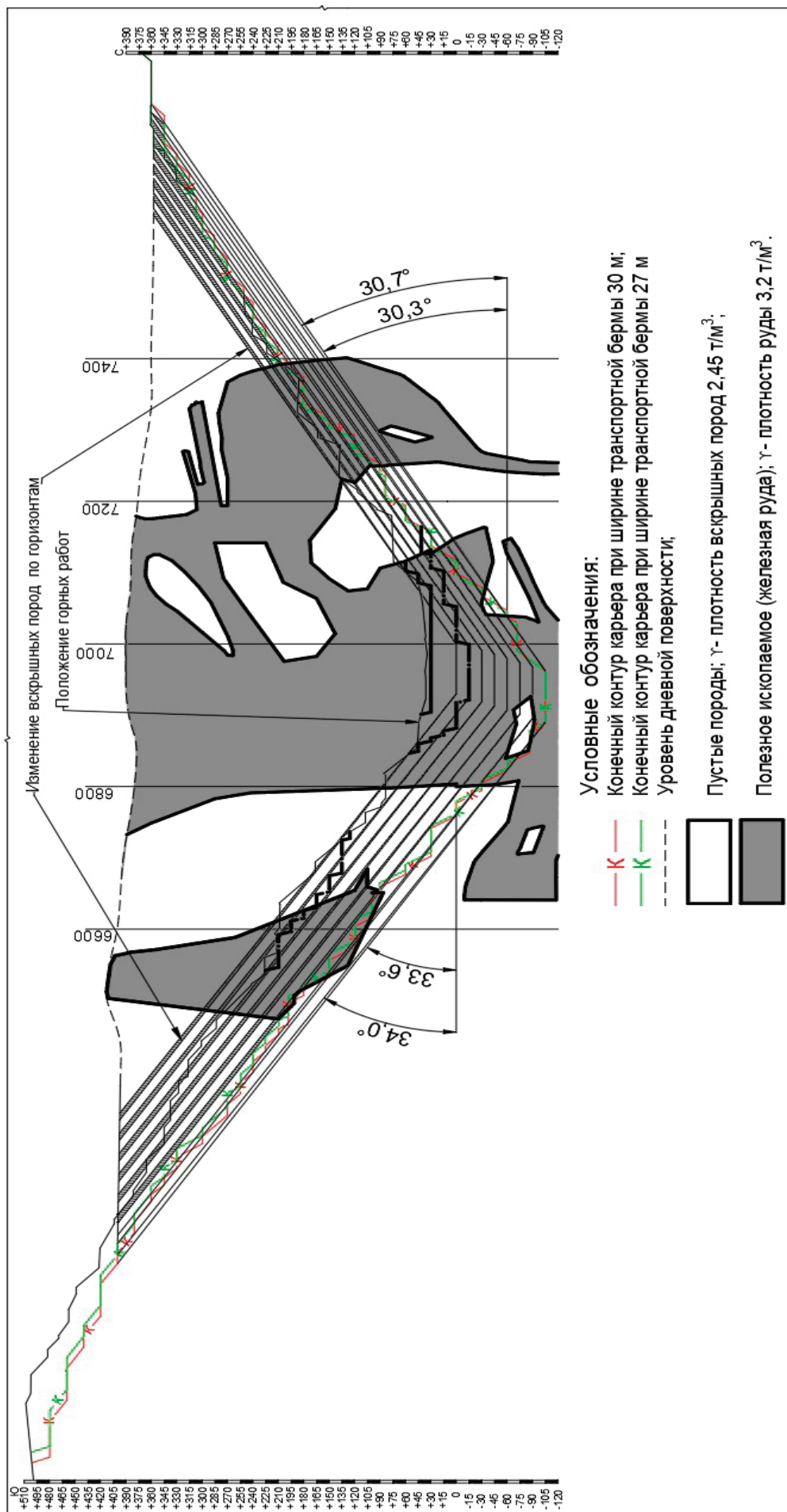


Рис. 4. Совмещенные контура карьера при существующей и предлагаемой транспортной бермах

По данным графика в среднем при увеличении углов борта карьера на  $1^{\circ}$  объемы вскрышных пород снижаются на 1017 тыс. м<sup>3</sup>.

Отстроив линии результирующих углов на каждом горизонте карьера, внося изменения в размеры каждой транспортной бермы, и совместив два поперечных разреза геометрически видна разница в объемах вскрышных пород на каждом горизонте. Угол северного и южного борта карьера увеличился на  $0,4^{\circ}$ . Проиллюстрируем это на рис. 4.

Вычислим объемы вскрышных пород по каждому из горизонтов, начиная с горизонта, где начинается существующее положение горных работ, результаты расчетов занесены в таблицу 1.

Таблица 1. Результаты вычислений объемов вскрышных пород по каждому горизонту

Горизонты	Vв при конечном контуре карьера с транспортной бермой Штр.б.=30м», по горизонтам, тыс. м <sup>3</sup>	Vв при конечном контуре карьера с транспортной бермой Штр.б.=27 м «, по горизонтам, тыс.м <sup>3</sup>
15	3122,2	2849,6
30	5413,7	4840,5
45	4736,0	4519,9
60	4138,9	3967,8
75	3958,7	3710,2
90	2488,9	2097,2
105	521,8	444,9
Итого:	24380,1	22430,1

На основе данных в таблице 1 построим график изменения объемов вскрышных пород по горизонтам. Проиллюстрируем это на рис. 5.

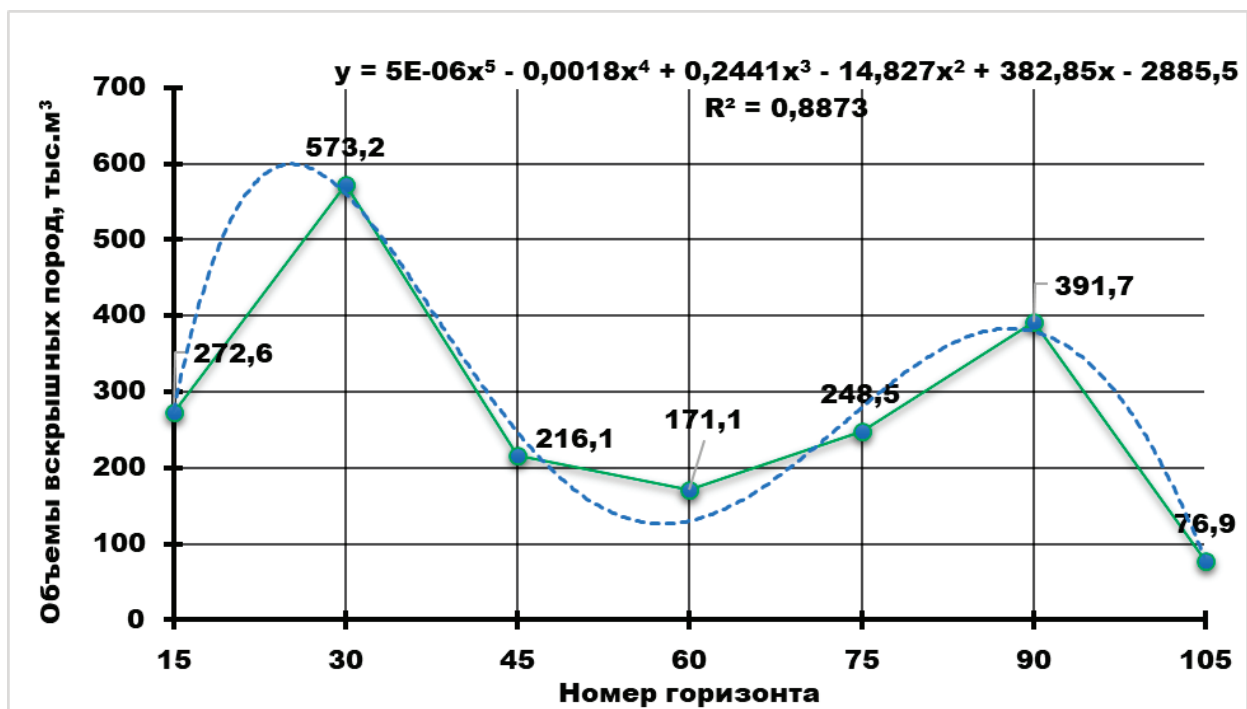


Рис. 5. График изменения вскрышных пород по горизонтам при использовании предлагаемого мероприятия

По данному графику наблюдаются всплески изменения объемов вскрышных пород на 30 и 90 горизонтах они объясняются тем, что линии результирующих углов упираются в конечный контур карьера, а также из-за неравномерного положения горных работ и неправильной формы рудного тела, прослоек в рудном теле пустых пород.

Далее построим график нарастающего объема вскрышных пород от горизонта горных работ. Проиллюстрируем это на рис. 6.

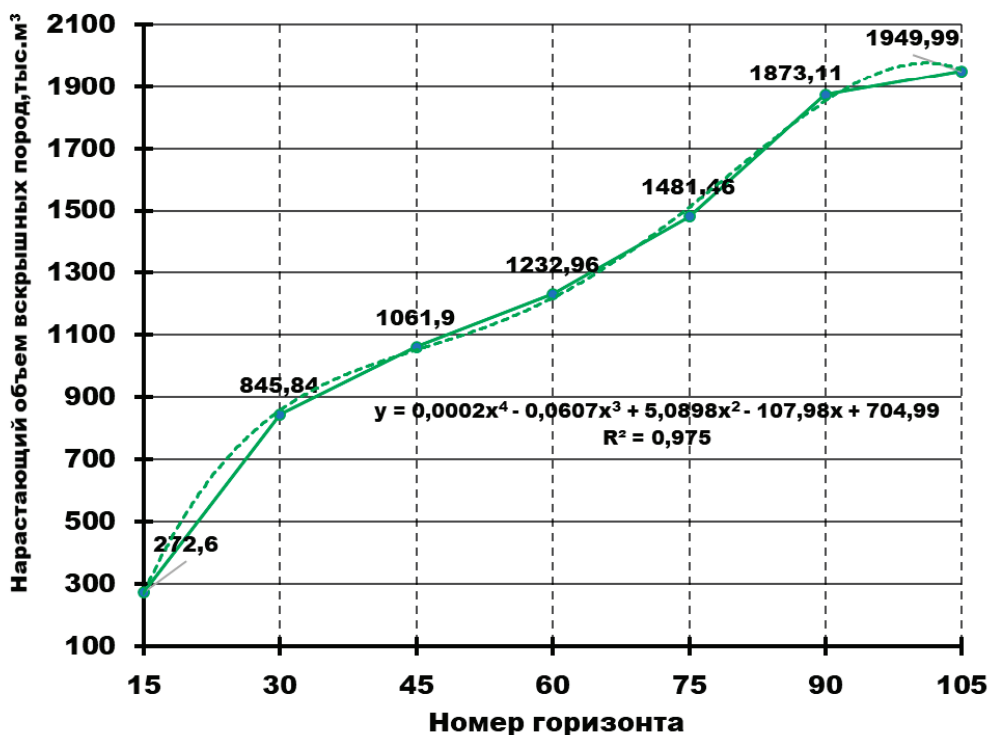


Рис. 6. График нарастающего объема вскрышных пород от горизонта

Определяем по данному графику, что при понижении горных работ на 1 м, объем вскрыши в целом снижается 18,6 тыс.м³, а также общий объем вскрышных пород при изменении углов бортов карьера и достижении проектной глубины карьера 465 метров по северному борту и 600 метров по южному борту снизился на 1949,99 тыс. м³.

С помощью имеющихся данным построим динамику изменения коэффициента вскрыши по горизонтам для варианта предприятия и для предлагаемого варианта. Проиллюстрируем это на рис. 7.

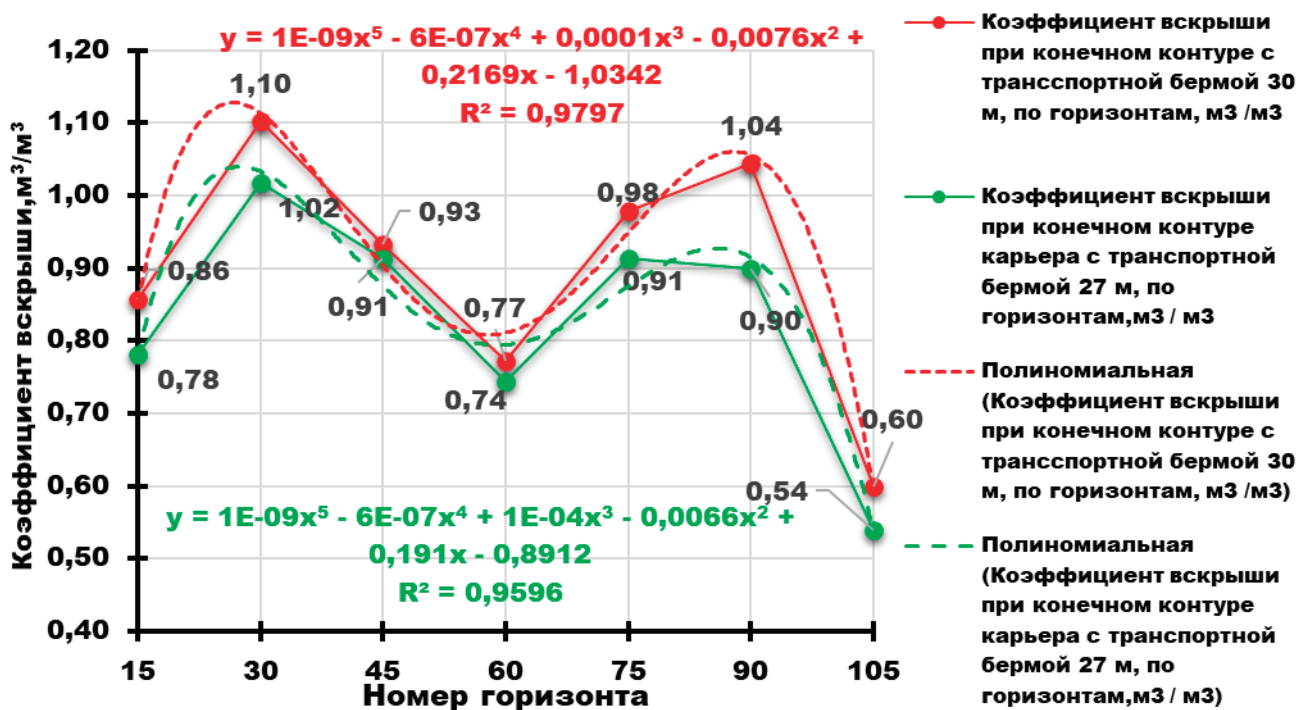


Рис. 7. Динамика изменения коэффициента вскрыши по горизонтам для варианта предприятия и предлагаемого варианта

Данная динамика показывает снижение коэффициента вскрыши на каждом горизонте на различные значения, коэффициент корреляции между ними равен 0,94. Следовательно, между данными значениями имеется сильная связь. Коэффициенты вскрыши изменяются по полиномиальным зависимостям из-за некоторых точек экстремумов. Величина достоверности аппроксимации подтверждает корреляционную зависимость. В результате анализа данных прослеживается сокращение объемов вскрышных пород на 1949,99 тыс.м<sup>3</sup> и снижение коэффициента вскрыши в среднем на 0,068 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>

Таким образом, проведенное исследование показало, что изменение параметра конструкции карьерных автодорог позволяет увеличить углы бортов карьера, следовательно снизить объемы вскрышных пород, получить экономический эффект в виде экономии средств на вскрышных работах.

#### Литература:

1. Забелин В. В., старший научный сотрудник лаборатории оптимизации открытых горных разработок, Зырянов И. В., д.т.н., заместитель директора по научной работе; Шаповалов Ю. М., ведущий инженер-технолог, Научно-исследовательский и проектный институт «Якутнипроалмаз» АК «АЛРОСА» (ПАО). Параметры карьерных дорог/ В. В. Забелин, И. В. Зырянов, Ю. М. Шаповалов// Горная промышленность.-2015.-№ 5 (123).-С. 43–46.
2. СП 78.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.0385. М.: Минрегион России, 2013;
3. Правила дорожного движения РФ в редакции от 01 марта 2021 г.;
4. ГОСТ Р 52399 2005 Геометрические элементы автомобильных дорог. М.: Стандартинформ, 2006 г.;
5. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твёрдых полезных ископаемых»/ Государственное унитарное предприятие «Научнотехнический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России». — М.: 2013. 285 с.;
6. Хохряков В. С., Проектирование карьеров. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Недра, 1980, 336 с.

## Анализ изменений нормативно-правового регулирования обеспечения единства измерений

Поварницына Екатерина Александровна, студент  
Санкт-Петербургский горный университет

*В эпоху цифровой экономики большую роль в развитии науки и промышленности играет деятельность в области стандартизации, технического регулирования и метрологического обеспечения. В работе проанализированы основные изменения в нормативно-правовых документах, регулирующих вопросы обеспечение единства измерений (ОЕИ).*

**Ключевые слова:** обеспечение единства измерений, государственное регулирование, метрологическое обеспечение.

Развитие современной науки, наукоемких продуктов и инновационных измерительных технологий, не может не влиять на законодательную метрологию, что выражается в соответствующих изменениях в законодательстве РФ. Для современного предприятия важно обеспечить достоверность и сопоставимость получаемых результатов измерений, подтвердить компетентность в своей профессиональной области. Основными нормативно-правовыми актами, в соответствии с которыми осуществляется деятельность по ОЕИ и метрологическому обеспечению (МО) являются: Конституция Российской Федерации (РФ) (ст. 71р), Федеральный закон (далее — ФЗ) «Об обеспечении единства измерений», указы Президента Российской Федерации, правовые акты Правительства Российской Федерации, федеральных органов исполнительной власти (ФОИВ) и иные организационные и методические документы.

Анализ истории развития законодательства в сфере обеспечения единства измерений: от закона РФ № 4871-1 «Об обеспечении единства измерений» от 27 апреля 1993 г до № 102-ФЗ

«Об обеспечении единства измерений» от 26 июня 2008 года (с изменениями от 11.06.2021 г.) позволяет выделить основные направления развития отечественной законодательной метрологии за последние десятилетия.

Во-первых, необходимо отметить изменения в сферах государственного регулирования. ФЗ от 26.06.2008г № 102-ФЗ, по сравнению с Законом РФ от 27 апреля 1993 г. № 4871-1, дополняется сферами государственного регулирования в области ОЕИ, а именно [1]:

- деятельность в области гражданской обороны, защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечения пожарной безопасности, безопасности людей на водных объектах.

- деятельность по учету объема оказанных услуг электро-связи операторами связи и обеспечение целостности и устойчивости функционирования сети связи общего пользования. Согласно п. 35 ст. 2 ФЗ от 07.07.2003 г. N126-ФЗ «О связи» под электро-связью понимаются любые излучение, передача или

прием знаков, сигналов, голосовой информации, письменного текста, изображений, звуков или сообщений любого рода по радиосистеме, проводной, оптической и другим электромагнитным системам.

– деятельность в области использования атомной энергии. Данная сфера деятельности направлена на регулирование отношений в области ОЕИ, возникающих при использовании атомной энергии и направлен на защиту здоровья и жизни людей, охрану окружающей среды, защиту собственности (личной, муниципальной и т.д.) при использовании атомной энергии. Это призвано способствовать развитию атомной науки и техники, содействовать укреплению международного режима безопасного использования атомной энергии;

– деятельность по обеспечению безопасности дорожного движения. Автомобильные дороги являются зоной повышенной опасности. В последнее время (2016÷2020 гг.) на дорогах России ежегодно погибает 15 до 20 тысяч человек в год. Повышение безопасности дорожного движения может быть осуществлено, в том числе за счет контроля таких параметров как техническое состояние транспортного средства, скорость движения, состояние водителя. В связи с этим «обеспечение безопасности дорожного движения» должно быть включено в сферу госрегулирования в области ОЕИ;

– отдельным пунктом выделены измерения, предусмотренные законодательством РФ о техническом регулировании. Положения федеральных законов и иных нормативных правовых актов РФ, касающиеся сферы применения № 184-ФЗ, в том числе прямо или косвенно предусматривающие осуществление контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов.

Все вышеуказанные дополнения в сферы государственного регулирования ОЕИ повлекли за собой изменения полномочий ФОИВов.

Вторым важным направлением является консолидация форм государственного регулирования, а также реализация программы «Цифровая экономика РФ».

Для реализации национальной программы в ФЗ, внесены изменения в части, касающейся требований к сведениям о результатах выполнения метрологических работ, они направлены на установление приоритета электронной регистрации результатов выполненных работ в Федеральном информационном фонде (ФГИС «АРШИН»), как к основной форме их подтверждения.

В третьей главе 102 ФЗ установлены формы государственного регулирования в области ОЕИ (ГР ОЕИ):

1) Утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений (далее СИ).

Утверждение типа СИ необходимо для новых типов СИ при выпуске их с производства или ввоза в страну. Данный процесс предполагает проведение обязательных испытаний СИ, принятие решения об утверждении типа СИ, его государственную регистрацию. Юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие разработку, выпуск из производства, ввоз на территорию страны СИ, не предназначенных для применения в сфере ГР ОЕИ, могут в добровольном порядке представлять их на утверждение типа СИ.

2) Поверка СИ.

Поверка СИ осуществляется до ввода их в эксплуатацию или после ремонта (первичная поверка) и в процессе эксплуатации (периодическая поверка). Сведения о результатах поверки СИ передаются во ФГИС «АРШИН». Также в № 102-ФЗ от 26.06.2008г был изменен статус калибровки СИ по сравнению с Законом РФ от 27 апреля 1993 г. № 4871-1: СИ, не предназначенные для применения в сферах государственного регулирования, могут в добровольном порядке подвергаться калибровке (ст. 18 № 102-ФЗ от 26.06.2008). Эта изменение затрудняет торговлю с частью зарубежных партнеров: к примеру, в Республике Казахстан к калибровке СИ относятся как к равноправной составляющей метрологического контроля (надзора), в других странах исключительно процедура калибровки обеспечивает единство измерений. Решением этой проблемы могло бы стать расширение области применения калибровки [2].

3) Метрологическая экспертиза.

Проекты нормативных актов РФ, содержащие требования к измерениям, стандартным образцам и СИ, подлежат обязательной метрологической экспертизе (МЭ). Например, для повышения безопасности пищевых продуктов в их производстве используются информационно-измерительные (вычислительные) системы (ИИС). Ранее при установке новых ИИС не требовалось проводить метрологическую экспертизу технического задания, с нерегламентированным выбором разработчиков ИИС. Согласно последним изменениям в № 102-ФЗ обязательная МЭ позволит обеспечить требуемую точность измерений, в том числе с помощью ИИС.

4) Федеральный государственный метрологический контроль (надзор).

Порядок осуществления метрологического контроля (надзора) установлен Положением об осуществлении федерального государственного метрологического контроля (надзора) и утвержден постановлением Правительства РФ. В ФЗ от 27 апреля 1993 г. № 4871-1 был установлен такой вид метрологического контроля как лицензирование деятельности юридических и физических лиц по изготовлению и ремонту СИ (данное понятие отсутствует в Законе РФ № 102-ФЗ от 26.06.2008 г.). Эта сфера деятельности выведена из следующей редакции закона в отдельный закон — от 08.05.2001 г. № 128-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» с примечанием в 16 абзаце п. 7 ст. 18 «переходные и заключительные положения» о прекращении лицензирования по такому виду деятельности как изготовление и ремонт СИ со дня вступления в силу технического регламента (на данный момент отсутствует), в дальнейшем, в Федеральном законе от 04.05.2011 г. № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» вообще убрана из этого перечня. Таким образом, для осуществления деятельности по изготовлению и ремонту средств измерений лицензироваться необязательно. Но в последнем изменении от 11.06.2021 г. к № 102-ФЗ в части 2 ст. 21 дополняется п. 6 и п. 7 в части межведомственной координации деятельности по разработке и производству измерительной техники, а также организации мониторинга состояния системы ОЕИ. Так же заменено понятие обязательной

сертификации продукции и услуг, она выводится из № 102-ФЗ и вводится в Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. N184-ФЗ «О техническом регулировании» ст. 20 «Формы подтверждения соответствия». Теперь подтверждение соответствия на территории РФ может носить добровольный или обязательный характер. Добровольное подтверждение соответствия осуществляется в форме добровольной сертификации (ст. 21 N184-ФЗ). Обязательное подтверждение соответствия (ст. 23 N184-ФЗ) осуществляется в формах принятия декларации о соответствии (ст. 24 N184-ФЗ) и обязательной сертификации (ст. 25 N184-ФЗ).

5) Аттестация методик (методов) измерений (МИ).

Измерения, относящиеся к сфере ГР ОЕИ, должны выполняться по аттестованным методикам за исключением методов, предназначенных для выполнения прямых измерений.

6) Аккредитация юридических лиц и ИП на выполнение работ и (или) оказание услуг в области ОЕИ.

Аккредитация в области ОЕИ осуществляется в целях официального признания компетентности юридического лица или индивидуального предпринимателя выполнять работы (или оказывать услуги) в соответствии с № 102-ФЗ. Аккредитация осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 28 декабря 2013 г. N412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации». В мировом обществе аккредитация рассматривается как важнейший механизм, призванный обеспечить доверие к результатам измерений при решении широкого круга задач, особенно в рамках международного научно-технического и экономического сотрудничества.

Проведённый анализ изменений в законодательстве по ОЕИ демонстрирует необходимость создания на предприятии необходимого уровня метрологического обеспечения оборудования, которое сможет обеспечить достоверность результатов измерений, конкурентоспособность продукции и повысит степень доверия торговых партнеров.

#### Литература:

1. Федеральный закон от 26 июня 2008 г. N102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (изменение от 11.06.2021 г.).
2. Вопросы поверки и калибровки средств измерений в законодательной метрологии в России и за рубежом. Бородин Я. А., Грибов В. В., Богданова Н. В.: УрФУ. [Электронный ресурс] /Режим обращения: <http://hdl.handle.net/10995/85883> (дата обращения: 20.10.2021).

# АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

## Управление качеством строительства автомобильных дорог

Аверьянов Николай Сергеевич, студент;  
 Аннабердиев Александр Хаджи-Муратович, кандидат технических наук, доцент  
 Донской государственный технический университет (г. Ростов-на-Дону)

*В данной статье рассматривается актуальность исследования приведенной тематики. Приводятся проблемы, замедляющие развитие повышения качества. Рассматривается порядок осуществления строительного контроля. В заключение подведен итог, который позволяет сформировать понятия для создания качественной и долговечной автомобильной дороги.*

**Ключевые слова:** автомобильные дороги, строительный контроль, качество дорожной конструкции, экономия в дорожном строительстве.

## Quality management of road construction

Averyanov Nikolay Sergeevich, student;  
 Annaberdiev Alexander Hadji-Muratovich, candidate of technical sciences, associate professor  
 Don State Technical University (Rostov-on-don)

*This article discusses the relevance of the study of the above topics. The problems that slow down the development of quality improvement are presented. The procedure for the implementation of construction control is considered. In conclusion, the result is summed up, which allows us to form concepts for creating a high-quality and durable highway.*

**Keywords:** highways, construction control, quality of road construction, economy in road construction.

Автомобильные дороги — важнейшая и неотъемлемая часть огромной транспортной системы Российской Федерации. Изучение методов строительства и реконструкции автомобильных дорог, повышение контроля качества ремонтов, обеспечивает надежность, долговечность, ремонтпригодность, эксплуатационную безопасность введенных в эксплуатацию автомобильных дорог, удовлетворенность населения, повышает комфорт и безопасность на транспорте, реагирует на инновационное развитие транспортной инфраструктуры в РФ. [1].

Повышение качества автомобильных дорог, улучшение их транспортных и эксплуатационных свойств — важнейшая задача, стоящая перед специалистами дорожной отрасли. Качество дороги обычно определяется набором факторов, основными из которых являются:

- состояние нормативной базы дорожной отрасли;
- качество проектной документации;
- соответствие качества используемых материалов, смесей и изделий, конструкций требованиям государственных стандартов или другой нормативно-технической документации;
- применение в ходе строительства современных дорожно-строительных машин и приготовление смесей на современных предприятиях;

- разработка, строгое соблюдение и совершенствование современных передовых технологических процессов;
- наличие высококвалифицированных кадров;
- организация и реализация эффективной системы контроля качества.

При всем остальном, основным элементом обеспечения высокого уровня строительства дороги является оптимальная организация системы контроля качества, включая входной, эксплуатационный, приемочный и контрольный контроль. [2].

### Методика повышения

Существующая система контроля качества в дорожной отрасли не в полной мере отвечает современным требованиям и требует дальнейшего развития и совершенствования с точки зрения организации контроля и повышения надежности и эффективности методологии и методов контроля.

Оптимальную систему контроля качества следует рассматривать как систему, способную не только исправлять дефекты и браки, но также на основе соответствующего анализа устанавливать причины отклонений и разрабатывать научно-технические решения, технические или организационные. необхо-

димо. обеспечивающие своевременное исправление дефектов и впоследствии предотвращающие влияние факторов, которые могут привести к браку (ГОСТ, СНиП). Наконец, законы, определяющие требования участников дорожного движения, гарантируют их хорошее поведение на улицах и дорогах. [3].

Дорожно-строительные организации используют современные механизмы и средства для строительства автомобильных дорог. Однако качество не всегда зависит от используемых материалов и способа укладки несущих слоев дорожного покрытия.

Конечно, большое значение имеет сезонность или короткие сроки строительства дороги. Строительные организации обязаны реализовать строительство в короткие сроки, учитывая, что финансирование не всегда предоставляется регулярно. По этой причине дорожники часто укладывают асфальтобетон под

дождем или даже под снегом. Такая организация строительных работ приводит к преждевременному износу дорог. [4].

Для обеспечения проведения обязательного строительного обследования необходимо, чтобы каждый этап строительства или капитального ремонта дорог подтверждался актами лабораторных отчетов на соответствие требованиям проектной документации, стандартов, норм и технических правил и других нормативных документов, регулирующих строительство. качество дороги и обеспечение безопасности дорожного движения. Контроль качества должны проводить специалисты, экспертные организации и лабораторные центры, сертифицированные Федеральной службой по аккредитации Российской Федерации. [5].

В таблице 1 приведен порядок осуществления строительного контроля.

Таблица 1. Порядок осуществления строительного контроля

До начала производства работ	В процессе производства работ	На завершающем этапе
<p>1. Представление на объекте всем заинтересованным сторонам – участникам дорожно-строительного процесса;</p> <p>2. Определение на месте границ участков, конструкций и элементов, а также видов и объемов строительно-монтажных работ, подлежащих строительному контролю;</p> <p>3. Согласование с заказчиком формы предписаний. Ознакомление специалистов с проектной документацией и технической документацией.</p>	<p>1. Анализ полноты и качества рабочей документации, проектов производства работ, технологических карт, схем и технологических регламентов, отражающих дорожно-строительные процессы на объекте;</p> <p>2. Анализ полноты и правильности оформления подрядчиком исполнительной производственно-технической документации;</p> <p>3. Проведение выборочного – входного контроля дорожно-строительных материалов, конструкций и изделий, непосредственно применяемых на объекте;</p> <p>4. Оценка правильности выполнения геодезических разбивочных работ;</p> <p>5. Проведение при выборочном операционном контроле оценки качества – дорожно-строительных работ;</p> <p>6. Оценка – соответствия выполняемых работ фактически утвержденным календарным графикам;</p> <p>7. Проведение при приемочном контроле освидетельствования скрытых работ и промежуточной приемки – ответственных конструкций;</p> <p>8. Выборочная фотосъемка процессов, этапов строительства, реконструкции или капитального ремонта, – конструктивных элементов;</p> <p>9. Составление и сдача отчетов.</p>	<p>1. Подготовка и передача заказчику комплекта материалов по строительному контролю, предусмотренного техническим заданием;</p> <p>2. Проведение по согласованию с Заказчиком – приемочной диагностики сдаваемого участка автомобильной дороги, а также участие в Рабочей и Приемочной комиссиях;</p> <p>3. Составление итогового отчета по строительному контролю за строительством, реконструкцией или капитальным ремонтом объекта, содержащего итоговую информацию о принятых на объекте работах и выявленных нарушениях;</p> <p>4. Осуществление функций контроля технико-эксплуатационного – состояния объекта строительства, реконструкции или капитального ремонта в течение гарантийного периода.</p>



### Заключение

Подводя итоги, следует отметить, что только слаженная работа и профессионализм рабочих на каждом этапе строи-

тельства от проектирования до ввода завода в эксплуатацию, использование качественных материалов и своевременное обследование строительства делают современными и качественными дороги. [6–7].

### Литература:

1. Бовтеев С. В., Канюкова С. В. Развитие методики контроля сроков инвестиционно-строительного проекта // Инженерно-строительный журнал. 2016. № 2(62). С. 102–112.
2. Бовтеев С. В., Терентьева Е. В. Управление сроками строительного проекта // Управление проектами и программами. 2014. № 2 (38). С. 158–173. 8. Мальцев, Ю. А. Экономико-математические методы проектирования транспортных сооружений. М.: Издательский центр «Академия», 2010. 320 с.
3. Захаров А. С. Методология проектирования на основе использования Microsoft office Project // Вестник российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2011. № 3. С. 86–95.
4. Курченко Н. С., Алексейцев А. В., Галкин С. С. Методика определения продолжительности строительства на основе эволюционного моделирования с учетом случайных организационных ожиданий // Вестник МГСУ. 2016. № 10. С. 120–130
5. Скворцов А. В. Трудности перехода от автоматизированного проектирования к информационному моделированию дорог // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № 2(5). С. 4–12.
6. Chavada R., Dawood N., Kassem M. Construction workspace management: the development and application of a novel nD planning approach and tool // J. Inform. Technol. Constr. (ITcon). 2012. Vol. 17. P. 213–236.
7. Ting W., Ying Y., Xiao L. The impact of BIM application to the project organizational process // 3rd International Conference on Civil Engineering, Architecture and Building Materials. Jinan, 2013. No. 357. Pp. 2524–2528.

## Внедрение энергосберегающих мероприятий на этапе ремонтно-строительных работ

Артеменко Леонид Антонович, студент магистратуры  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

В древние века (I век до н.э.) Марк Витрувий Поллион, античный архитектор, озвучил формулу о триединой сущности строительных работ: прочность, польза и красота [1]. Данная формула остается актуальной и по сей день, однако в нее помимо прочих требований, навеянных мыслями о будущем человечества необходимо добавить энергоэффективность, «стоимость эксплуатации», применение энергосберегающих технологий.

Ухудшение экологической ситуации, повышение цен на коммунальные услуги, снижение мировых запасов топливно-энергетических ресурсов, прирост населения, а соответственно, и рост их потребления [2], задает активный темп развитию и применению энергосберегающих технологий, материалов, как в самом строительстве, так и в ремонтных работах, в частности.

По данным Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству российские дома обладают малой энергоэффективностью, расход теплоэнергии, идущей на нужды отопления и горячей воды составляет 74 кг условного топлива на кв.м. в год, что на порядок выше, чем в Европе (рис. 1).

Несмотря на то, что европейские страны давно активно развивают и закрепляют на законодательном уровне применение энергосберегающих технологий, в России данное направление получило свое развитие в большей степени только в 2009 году. Был принят федеральный закон «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности», утвер-

ждена программа «Энергосбережение и повышение энергоэффективности на период до 2020 г.», так же некоторые регионы Российской Федерации внедряли проекты по энергосберегающим технологиям, например, разработка и внедрение блочно-модульного теплового пункта, применение которого позволит выровнять параметры теплоносителя и предохранить его от излишнего отопления в холодное время года.

Анализ теоретических исследований показал, что вопрос малого энергопотребления здания на стадии проектирования рассмотрен достаточно полно [3,4,5]. Исследования же в области применения энергосберегающих технологий при ремонтно-строительных работах не подкреплены методиками, алгоритмами, которые позволили бы определить эффективность внедрения энергосберегающих технологий, рассчитать условия их одновременной реализации, определить путь, который имел бы минимальные потери в условиях ограниченных финансовых и временных ресурсах. Основные задачи решаются фрагментарно, бессистемно, вопросы организации ремонтно-строительного производства с применением энергосберегающих ресурсов не разрабатывались вовсе [6].

Неудовлетворительное состояние жилищного фонда характеризуется значительным сроком эксплуатации и повышенным износом [7]. В большинстве своем, проведение ремонтно-строительных работ (капитальный ремонт) решает вопросы по снижению теплопотерь через систему вентиляции, кровлю, стены,

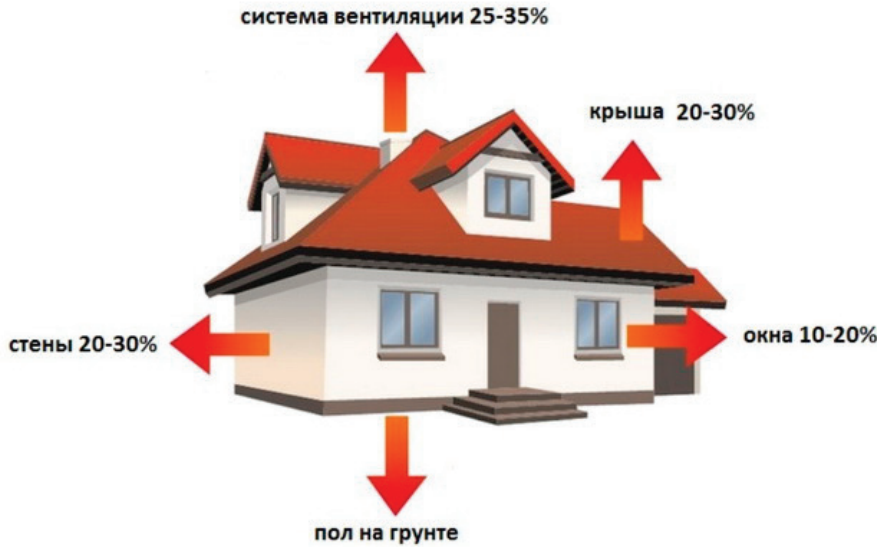


Рис. 1. Основные теплопотери в домах

оконные и дверные проемы. На рисунке 2 изображена инфо-графика по мероприятиям энергоэффективного капремонта на период 2019–2025 гг., которая показывает снижение расходов и экономии.

Экономическая и энергетическая эффективность замены оконного блока обусловлена снижением теплопотерь через светопрозрачную часть, переплёты, в краевых зонах участков со-

пряжения переплетов с заполнением. На рисунке 3 представлена работа энергосберегающего стеклопакета, в отличие от «обычного», он покрыт тончайшим слоем оксида серебра, который не влияет на светопрозрачность. Данные окна в холодный период времени не пропускают теплый воздух наружу, а в жаркий период времени не пропускают его в помещение. Покрытие из оксида серебра не позволяет попадать инфракрас-

## МЕРОПРИЯТИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО КАПРЕМОНТА, 2019-2025 ГГ.

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН ОТ 21.07.2007 Г. № 185-ФЗ  
ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ ОТ 17.01.2017 Г. № 18

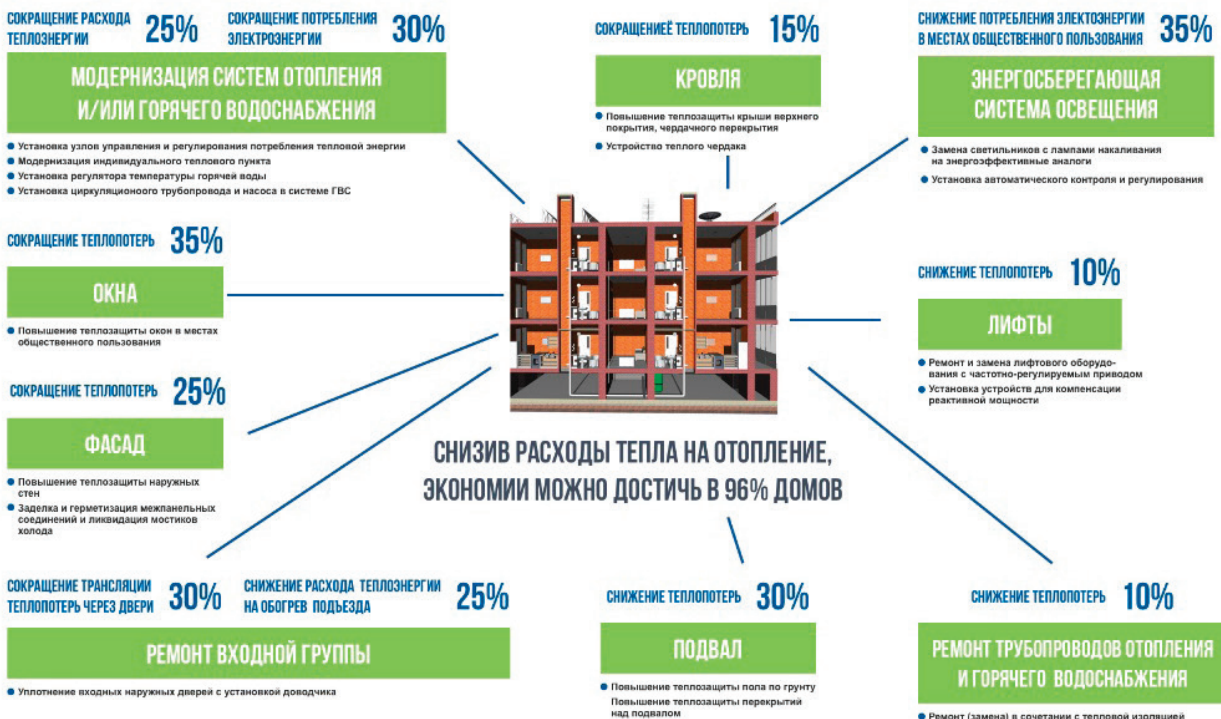


Рис. 2. Мероприятия по энергоэффективности капремонта

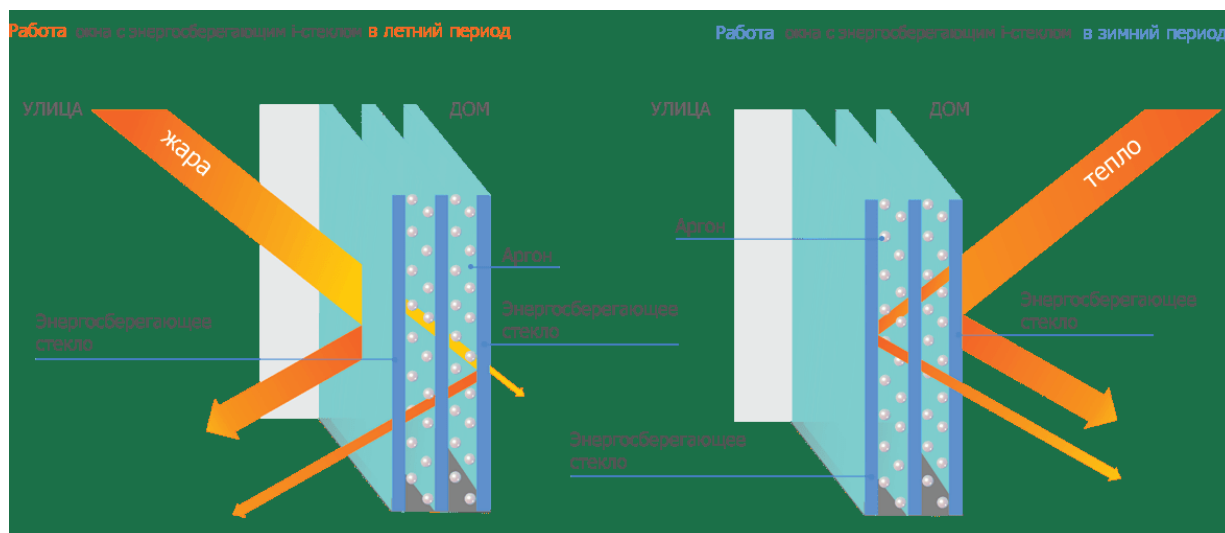


Рис. 3. Схема действия энергосберегающего стеклопакета в зимний и летний периоды

ному излучению в помещение, в результате чего образуется «эффект термоса» [8].

Еще одним способом повысить энергоэффективность здания является применение энергосберегающих материалов для стен и перекрытий, к которым относятся: минераловатные материалы, обладающие влагостойкостью, прочностью, высоким уровне термозащиты и звукоизоляции, стекловата, подходящая для облицовки неровных поверхностей, энергосбе-

регающая штукатурка (рис. 4), пенополиуретан, обладающий низким коэффициентом теплопроводности и т.д. В результате комплексного применения энергосберегающих материалов возможно создание в помещении комфортный микроклимат, обеспечивая энергетическую эффективность здания.

В перечень работ и комплексов энергосберегающих мероприятий по ремонтно-строительным работам так же относятся тепловая изоляция и гидроизоляция кровли, замена кровель-

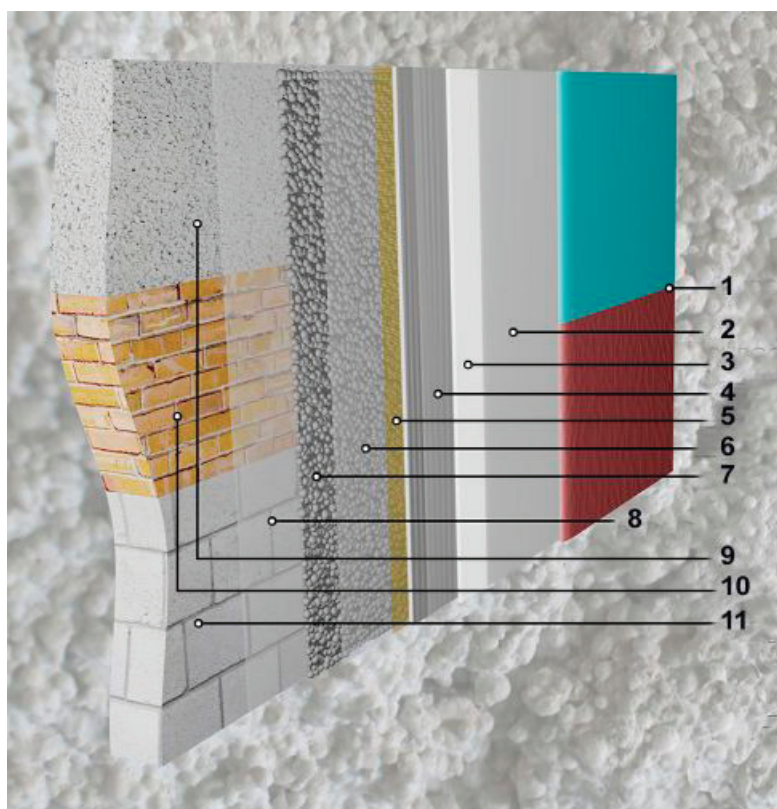


Рис. 4. Последовательность слоев при отделке фасада теплой штукатуркой: 1. Декоративный слой 2. Грунтовка 3. Шпаклевка БИРСС 374 4. Грунтовка 5. Клей БИРСС Термопор с сеткой 6. Грунтовка 7. Теплая штукатурка БИРСС Термопор 8. Грунтовка 9. Бетонное основание 10. Кирпичное основание 11. Блочное основание

ного покрытия, что сокращает трансмиссионные тепловые потери через чердачное перекрытие; замена ламп накапливания в местах общего пользования, установка датчиков присутствия, в результате чего сокращается потребление электроэнергии и оплата; реконструкция инженерных сетей (теплоснабжение, холодное/горячее водоснабжение, водоотведение), посредством чего сокращаются тепловые потери, производится регулирование параметров теплоносителя.

В настоящее время на территории Российской Федерации, как показал анализ теоретических исследований, вопрос

применения энергосберегающих технологий еще необходимо развивать, проверять на практике и подкреплять нормативно-правовыми нормами. Россия обладает огромным потенциалом (более 40%) от всего уровня энергии [9] и уровень научно-технического развития позволяет разрабатывать и внедрять новые материалы, системы и технологии. Однако внедрение энергосберегающих мероприятий на этапе ремонтно-строительных работ должны быть обусловлено в первую очередь экономической целесообразностью и окупаемостью.

#### Литература:

1. Владимиров В. В. Инженерная подготовка и благоустройство городских территорий /В. В. Владимиров, Г. Н. Давидянц, О. С. Расторгуев, В. Л. Шафран.— М.: Архитектура-С, 2004.— 240 с.
2. Лысёв В. И., Шилин А. С. Направления повышения энергоэффективности зданий и сооружений//Холодильная техника и кондиционирование. 2017. № 2. С. 18–25.
3. Байнов В. Ф. Особенности определения экономической эффективности энергопотребления/В. Ф. Байнов, Н. Ф. Дюдяев — Междун. науч.-практ. конф. Математические методы и компьютеры в экономике.— Пенза, 1997.
4. Шрейбер К. А. Технология и организация ремонтно-строительного производства. Научное издание/К. А. Шрейбер — М.: Издательство АСВ, 2008.— 296 с.
5. Федоров С. Н. Приоритетные направления для повышения энергоэффективности зданий/С. Н. Федоров — Энергосбережение, 2008.— № 5.— с. 23–25.
6. Зильберов Р. Д.. Повышение эффективности ремонтно-строительного производства за счет применения энергосберегающих технологий: автореферат дис. кандидата технических наук: 05.23.08/ Зильберов Роман Дмитриевич; [Место защиты: Рост. гос. строит. ун-т].— Ростов-на-Дону, 2015.— 24 с.
7. Бондаренко Н. И. Долгосрочный прогноз и управление многоуровневыми социально-экономическими системами: методология; теория; практика. Новгород, 2000.
8. Суликова В. А., Силантьева М. А., Хусаинова Г. М. Применение энергосберегающего стекла в сфере жилищно-коммунального хозяйства// Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2014. № 1 (7). С. 174–176.
9. Ремизов А. Н., Ладыгина О. М. Стимулируем «зеленое» строительство//Жилищное строительство. 2014. № 3. С. 35–38.

## Экологические аспекты в обеспечении комплексной пожарной безопасности многоквартирных жилых домов

Бакулина Екатерина Сергеевна, студент магистратуры  
Донской государственный технический университет (г. Ростов-на-Дону)

*В статье рассмотрено антропогенное воздействие на природную среду и технологии обеспечения экологической безопасности при монтаже и эксплуатации комплексных систем, направленные на обеспечение пожарной безопасности.*

**Ключевые слова:** комплексная пожарная безопасность, загрязняющие вещества, огнетушащее вещество, экология.

Произведем оценку роли обеспечения комплексной пожарной безопасности здания в экологии.

Комплексная пожарная безопасность — это сложная инженерная система. Любая сложная инженерная система оказывает влияние на экологию в большей или меньшей степени. Так, экологически безопасной можно считать систему, обеспечивающую эффективную эксплуатацию объекта на протяжении всего срока службы при выполнении следующих условий:

— инженерная система должна выделять минимальные выбросы вредных веществ в атмосферу, в том числе веществ, создающих парниковый эффект;

— система должна быть энергоэффективной, объемы потребляемой энергии из невозобновляемых источников должны стремиться к минимуму;

— сокращение количества твердых и жидких отходов, переработка и сортировка мусора, безопасная утилизация частей инженерного оборудования при выходе срока службы;

— снижение воздействия экосистемы, находящиеся вблизи объекта;

— соблюдение благоприятных микроклиматических и санитарно-эпидемиологических параметров в здании, снижение шумового и звукового воздействия.

Строительство в целом является сферой, оказывающей антропогенное влияние на окружающую среду. Воздействие от строительства существует как на этапе строительства, так и после его завершения.

Жизненный цикл любого объекта, в том числе инженерных систем, сопровождается рядом экологически небезопасных факторов.

Так, монтаж систем пожарной сигнализации, автоматических установок пожаротушения и ограждающих строительных конструкций сопровождается шумовым и вибрационным загрязнением.

Источниками шума и вибрации являются строительные машины и оборудование (компрессоры, экскаваторы, башенные краны и т.д.) и средств малой механизации (отбойные молотки, различный электроинструмент). Таким образом, уровни шумового и вибрационного воздействия наиболее часто превышают предельно-допустимые пределы.

Это оказывает влияние не только на здоровье работников, но и на здоровье животных и птиц, они теряют способность ориентироваться на местности, и добывать пропитание, иногда заставляя менять свою среду обитания.

При строительстве оказывается влияние на грунты, в связи с земляными работами, работами по упрочнению оснований фундаментов, на атмосферу, так как, в выхлопных газах строительных машин в больших количествах содержатся диоксид углерода, оксид углерода, азота и сажи. Согласно статистике Росстата, в 2018 году степень износа технических средств в строительстве составляет 48.8%. Это свидетельствует тому, что почти половина строительных машин выделяют повышенные концентрации выхлопных газов.

Строительство сопровождается загрязнением подземных и сточных вод, вредные вещества в которые попадают при проливах бетона, заправки топливом строительных машин и оборудования.

Также процесс строительства и монтаж сопровождается большим количеством отходов, пыли и строительного мусора. К строительному мусору относятся битый или поврежденный кирпич, куски бетона и цемента, куски и фрагменты металлических конструкций и кабельной продукции и прочие обрезки, и остатки строительных материалов.

Такой мусор подразделяют на 3 категории: 1 — это крупногабаритные отходы, 2 — упаковка строительных материалов, 3 — отходы, полученные в результате отделочных работ.

Отходы, образуемые в результате строительства, наиболее часто относятся к 4 и 5 классам опасности, которые являются наименее опасными, к 3 классу опасности цементная пыль, дизельное топливо, ко 2 провода и кабели.

В настоящее время существуют строгие правила для строительных компаний, накладывающие на них обязательства очищать строительную площадку от отходов и не допускать их распространения за её территорию. В случае нарушения к строительной компании применяются штрафные санкции.

Согласно Федеральному закону [1], каждое предприятие должно отчитываться об утилизации отходов и заключать договоры со специализированными организациями, которые работают в сфере оказания услуг по вывозу мусора.

При эксплуатации инженерных систем так же сопровождается производством отходов. Наиболее опасными являются отходы 2 класса (аккумуляторные батареи из автономных пожарных извещателей), которые требуют специальный порядок утилизации.

Установки автоматического пожаротушения по-разному влияют на загрязнение окружающей среды в зависимости от вида огнетушащего вещества. Так, водяное и порошковое пожаротушение оказывают наименее вредное воздействие на экологию.

Пенное пожаротушение является более опасным. Так, ПАВ, входящие в состав пенообразователя, относятся к умеренно опасным веществам [2]. Его попадание в почву, сточные воды или водоем приводит к гибели микроорганизмов,

Так же, опасность представляют газовые установки пожаротушения с использованием в качестве огнетушащего вещества углекислого газа и хладонов. Оксид углерода способен вступать в реакцию с другими веществами и образовывать токсичные вещества. Некоторые виды хладонов способны разрушать озоновый слой и являются ядовитыми для человека.

Уровни звукового воздействия СОУЭ не превышают допустимых значений за пределами здания.

СОУЭ и адресная пожарная сигнализация являются слаботочными системами, которые более безопасными и энергоэффективными, чем силовых сетей.

При использовании систем противопожарной защиты, в том числе СОУЭ, установки автоматического пожаротушения, и системы оповещения и извещения о пожаре, снижается вероятность возникновения пожара ниже  $10^{-6}$  в год, следовательно, сокращается потенциальный риск от пожара для экологии.

Факторами, оказывающее негативное воздействие на экосистему являются продукты горения, дым, высокотемпературные потоки и др. Опасность обуславливается изменением химического состава, температуры воздуха, воды и почвы и других параметров окружающей среды.

Горение жилых домов сопровождается горением полимеров, при котором образуются диоксины и дибензофураны [3]. Эти вещества токсичны даже в небольших количествах и способны накапливаться в тканях людей, животных и растений. После пожаров вещества оседают на конструкциях, почве, растениях и после дождей попадают в грунтовые воды, откуда могут нанести вред живым организмам.

Таким образом, несмотря на то что монтаж и эксплуатация инженерных систем оказывает негативное влияние на окружающую среду, но польза от них превышает потенциальный вред.

Также для снижения антропогенного воздействия на этапе строительства и эксплуатации многоквартирного жилого дома рекомендуются следующие мероприятия:

— при выборе огнетушащего вещества для автоматических установок пожаротушения отдавать предпочтение биоразлагаемым ОТВ;

- осуществлять раздельный сбор бытовых отходов, посредством установки на территории жилого комплекса специальных контейнеров, в холле здания контейнеры для аккумуляторных батареек, пластиковых крышек.
- при пылеобразующих процессах использовать строительные пылесосы;
- не допускать их распространения строительного мусора за территорию площадки, снижать его попадание в почву;

- выполнение требований и технологий в области охраны окружающей среды при строительстве по восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов;
- при истечении срока службы инженерной системы должны быть предусмотрены безопасные методы по выводу из эксплуатации. В том числе переработка.

#### Литература:

1. Федеральный закон № 89-ФЗ от 24.06.1998. Об отходах производства и потребления. — Текст: электронный // Консультант Плюс: [сайт]. — URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19109/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/) (дата обращения: 05.12.2021).
2. Васютина, С. С. Влияние огнетушащих веществ на окружающую среду / С. С. Васютина. — Текст: непосредственный // Актуальные проблемы строительства, ЖКХ и техносферной безопасности: материалы VI Всероссийской (с международным участием) научно-технической конференции молодых исследователей. — Волгоград: ВолгГТУ М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. техн. ун-т., 2019. — С. 144–146.
3. Исаева, Л. К. Пожарная и экологическая безопасность жилых зданий / Л. К. Исаева, Г. С. Никитина, В. А. Сулименко. — Текст: непосредственный // Пожаровзрывобезопасность. — 2016. — № 6. — С. 19–26.

## Проектирование набережной как элемента комфортной городской среды на примере Перми

Еловикова Марина Игоревна, студент

Научный руководитель: Дущев Михаил Викторович, доктор архитектуры, зав. кафедрой  
Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет

*В статье рассматриваются такие вопросы как: понятие городской среды, почему набережная является элементом комфортной городской среды. Также проанализирован отечественный и зарубежный опыт проектирования набережной, после этого данные, полученные в результате анализа, применены на практике, и по окончании проектирования сделаны соответствующие выводы.*

**Ключевые слова:** набережная, комфортная городская среда, проектирование, историческая среда, методы проектирования, контекст, концепция, путь.

## Designing the embankment as an element of a comfortable urban environment on the example of a city Perm

*There are considered such questions as the definition of urban environment and why is a quay an element of a comfortable urban environment in the article. Also, the domestic and abroad quay project experience was analyzed and after that the data, which are made as a result of the research, were applied in practice and at the end of the project process findings were identified.*

**Keywords:** quay, comfortable urban environment, projecting, historical environment, project methods, context, conception, pathway.

В современном мире все больше внимания уделяется изучению развития городов и формированию в них комфортной среды. Комфортная городская среда — это все городское естественно-природное пространство в определенных административных границах и совокупность застройки этого пространства зданиями и сооружениями, наполнение его предметами и знаками, позволяющими в полной мере удовлетворить индивидуальные и социальные потребности населения, что в итоге должно привести к повышению качества жизни горожан [1].

Что мы привыкли воспринимать под понятием «комфортная городская среда»? Как правило, это застройка, как жилищный фонд, так и общественные деловые, бизнес- и торговые центры. И только совсем недавно в России стали появляться такие понятия как: *архитектурная среда, визуальная составляющая городской среды, проектирование в исторической среде*. Облик города теперь составляет не только застройка, но и парки, скверы, площади и др. И естественно, что для городов, стоящих на реке, особенно там, где развито судоходство, на-

бережная тоже важный элемент. Она важна как для формирования архитектурного облика города, так и для проведения досуга жителей и гостей города.

Согласно СП «Набережные. Правила градостроительного проектирования» набережная — это линейный элемент планировочной структуры населенного пункта, располагаемый вдоль берега и предназначенный для движения и отдыха пешеходов или для движения пешеходов и транспорта, представляющий собой открытую благоустроенную территорию общего пользования на поверхности берегоукрепительного сооружения, непосредственно примыкающего к водному объекту или находящегося на удалении от береговой линии [2].

Если обратиться к ГОСТ «Гидротехника. Основные понятия», то набережная — это ограждающее или защитное сооружение вдоль береговой полосы [3].

Набережные мы можем наблюдать в городах, которые стоят на реке, и таких городов в России много. Один из таких — Пермь. И на его примере мы и рассмотрим алгоритм проектирования набережной как элемента комфортной городской среды.

К сожалению, как и во многих других городах России, в Перми чаще всего большее внимание администрации достается определенным районам или частям города. В центре населенного пункта происходит скопление функций познавательных, развлекательных, просветительских и т.д., а более отдаленным районам уделяется меньшее внимание и выделяется меньше финансовых средств для развития. Также особенно эта тенденция заметна, когда город разделен на несколько частей природным фактором (река, овраг и т.д.). Пермь также пример такого естественного разделения на две части рекой Кама.

Пермь — город в России в предгорье Урала. Основан в 1723 г. известным историком и географом В.Н. Татищевым. Пермь — промышленный город, но в то же время очень озелененный, также это одно из экономически и культурно значимых мест Урала.

В Перми есть общегородская набережная, расположенная в историческом центре города. Ее перестраивают, реставрируют и т.д. Но в то же время часть города, расположенная с про-

тивоположной стороны реки, не менее значима, хотя и состоит в большей степени из жилых районов и промышленной зоны. Также здесь расположен один из значимых культурно-досуговых объектов, Дворец Культуры имени С.М. Кирова, и родники, на которые приезжают люди со всего города.

Благоустроенная набережная с этой стороны реки практически отсутствует, пешеходные пути сложились естественным путем (рис. 1). При этом проведенный социальный опрос показал, что есть необходимость в создании полноценной набережной (рис. 2). Таким образом, эта территория требует благоустройства и создания архитектурно-дизайнерского проекта с целью формирования комфортной среды как на уровне города, так и района.

Перед началом проектирования был проведен анализ существующих реализованных проектов. Были исследованы такие объекты, как: Крымская набережная в Москве [4], набережная озера Кабан в Казани [5], набережная Цесаревича во Владивостоке [6], набережная Марина Бэй в Сингапуре [7], набережная Йокогамы в Японии [8], набережная реки Ханган в Сеуле [9].

В результате были сделаны следующие выводы:

— Основное понятие, которым оперируют создатели проектов — «пространство». Определение набережной подразумевает в большей степени открытую территорию, и одна из целей проектирования — создать среду с элементами благоустройства, не препятствующими движению посетителей.

— Набережная, как правило, это многофункциональный объект, в связи с чем необходимо зонирование территории для разделения потоков посетителей с разными потребностями.

— Как уже упоминалось ранее, набережная — протяженный и многофункциональный объект, и, несмотря на это, требующий архитектурного единства. Каждый проект разрабатывается на основе выбранной идеи, которая связывает воедино все элементы, расположенные на территории.

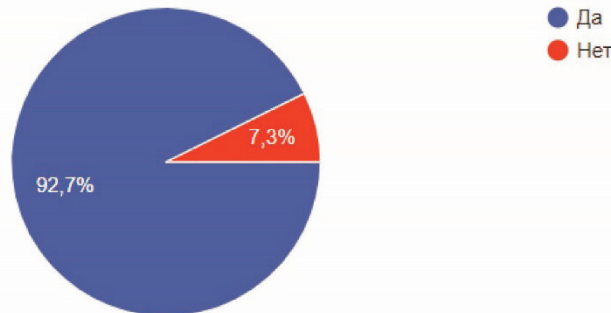
В ходе исследования был найден проект, созданный в Санкт-Петербурге, UpLandDevelopment [10], который исследует подходы к проектированию, способы и развитие прибрежных пространств. Основные тезисы исследований и про-



Рис. 1. Фотофиксация набережной

5. Считаете ли вы ДК им. С. М. Кирова (ул. Кировоградская, 26) и территорию около него одним из важных и ключевых мест Кировского района?

82 ответа



10. Как вы считаете, что не хватает набережной у ДК им. С. М. Кирова? (отметьте столько вариантов, сколько считаете нужным)

82 ответа

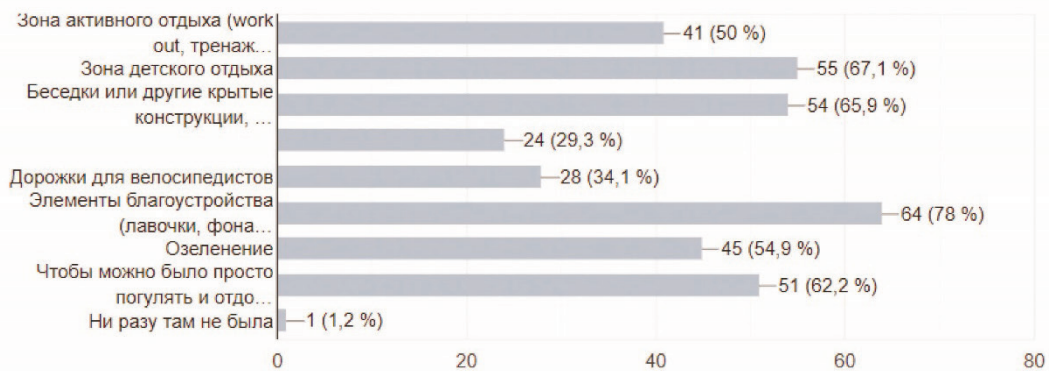


Рис. 2. Примеры вопросов из социального опроса

ектов развития посвящены территориям Санкт-Петербурга, но также представлены примеры и анализы мировой практики ревитализации набережных.

В результате исследований и наблюдений участниками проекта было выделено 13 принципов создания общественных пространств на набережных. Наиболее важными, на мой взгляд, являются:

1. Создание точек притяжения. Количество зависит от длины прибрежной территории (в среднем, 7–10 точек);
2. Соединение точек притяжения парками и зелеными зонами. Движение между точками должно быть непрерывным и единым;
3. Активная жизнь 24/7. Нужно учитывать, что это место, куда приходят в любое время дня и года.

Таким образом, набережная — это сложный многофункциональный объект, который требует комплексного подхода к проектированию. Для решения задачи, поставленной в начале проектирования набережной в г. Перми, необходимо использовать все выводы, сделанные во время теоретического исследования вопроса.

Так как исследование проводилось в рамках обучения на специальности Дизайн архитектурной среды, были применены следующие методы проектирования:

- интеграция объекта в существующую исторически сложившуюся архитектурную среду, для чего был проведен исторический анализ места проектирования;
- концептуальное проектирование с целью единства объектов по всей протяженной территории.

Территория проектирования представляет собой объект протяженностью 2 км, ширина от 10 до 15 м, в центре расположена лестница, ведущая к ДК им. С.М. Кирова, другие оформленные входы на набережную отсутствуют, к территории прилегает сквер, посвященный Великой Отечественной войне. На набережной находится функционирующая пристань «Закамск» и пляж. Также проанализирована инфраструктура района, в котором находится объект проектирования (рис. 3).

В результате исторического исследования территории был сделан главный вывод: с одной стороны от территории находится пороховой завод с промышленной зоной вокруг, с другой — особо охраняемая природная территория «Сосновый бор». На



**М/Р-Н ЗАКАМСК  
ИНФРАСТРУКТУРА**

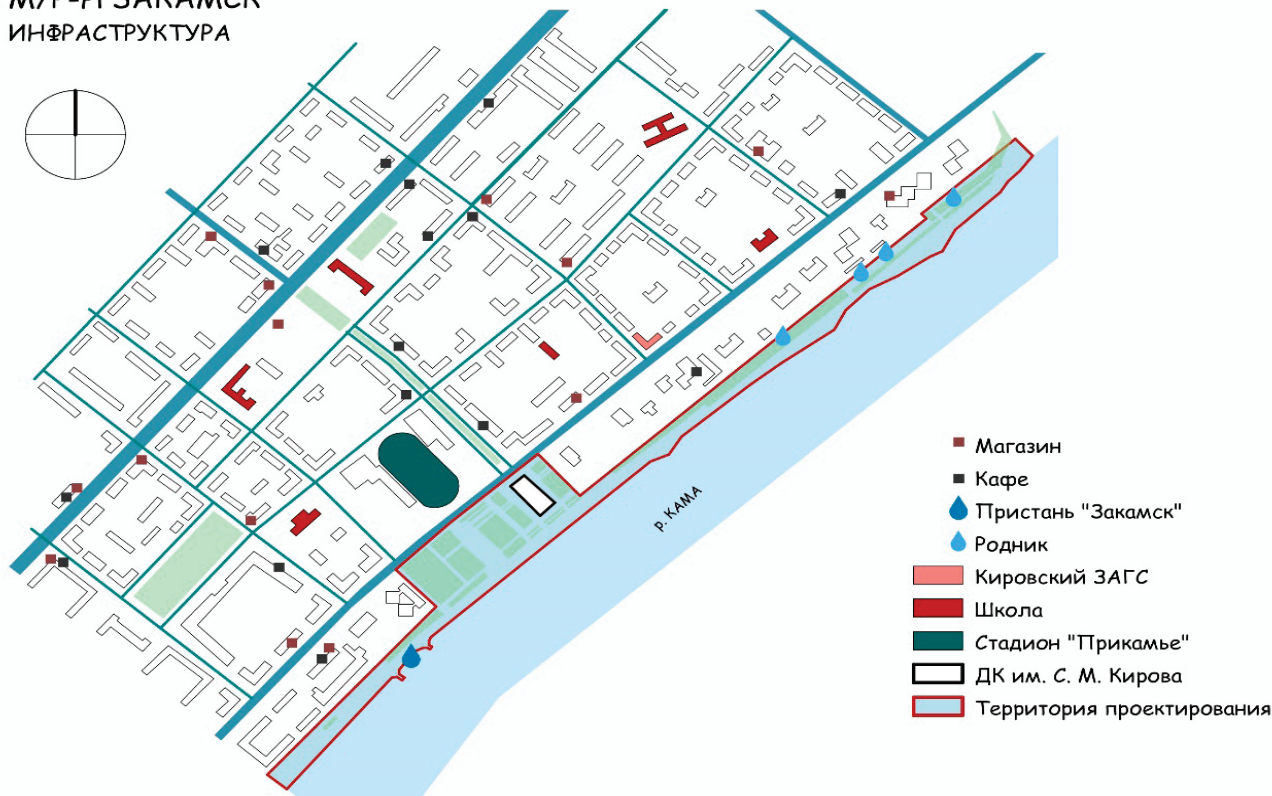


Рис. 3. Анализ инфраструктуры района (изображение из альбома преддипломного анализа)

основе этого вывода был применен метод концептуального проектирования и создана концепция «Путь туда и обратно».

Суть концепции: с ранних времен человек жил в гармонии с природой, со временем наука и промышленность развивались, и сейчас мы пришли к тому, что природа получает от человека больше вреда, чем пользы, гармония нарушена, но в XXI веке человечество все больше задумывается о сохранении природы для будущих поколений, с каждым днем появляется все больше разработок «дружелюбных» к природе разработок, что вновь наталкивает на мысль о цикличности нашей жизни, человек несколько тысячелетий проходил путь в одну сторону, теперь он совершает попытки вернуться обратно.

Для присвоения набережной дополнительной культурно-просветительской деятельности было решено создать выставочные павильоны: со стороны завода — промышленный, со стороны охранной территории — исторический (история Перми во времена язычества, когда природа была главнее человека). Также с целью улучшения обзора на противоположный берег для его созерцания был создан второй уро-

вень набережной, представляющий собой ломаную линию в плане, как метафора трудного и долгого пути с трудностями, которые человечество преодолевает. При этом для тех, кому необходимо пройти это расстояние за более быстрый промежуток времени, предусмотрен прямой короткий путь на нижнем уровне.

Для применения принципов *комфортной городской среды* на проектируемой набережной было сделано следующее:

- возможностей попасть на территорию стало больше, как на нижний, так и на верхний уровень. Созданы дополнительные входы на набережную;
- набережная рассчитана на выполнение разных потребностей посетителей: от созерцания и променада до быстрого преодоления пути с целью как можно быстрее оказаться на противоположном конце территории;
- так как на набережной и прилегающей к ней территории расположены объекты разного назначения (ДК, дворец детского творчества, пристань, родники и др.) проект предусматривает выполнение набережной разных функций: ожидание,



Рис. 4. Схема генплана набережной (изображение из альбома чертежей к проекту)



Рис. 5. Видовая точка на «станции» родников

созерцание, культурно-просветительская функция, зоны детского отдыха, зоны тихого отдыха и т.д.

— в каждом павильоне (по бокам и в центре) предусмотрен лифт для перемещения между уровнями МГН.

— отдельным пунктом была поставлена задача оформления родников, находящихся на набережной, для обеспечения комфортного доступа к ним (рис. 5).

Проведя теоретическое исследование и применив на практике полученные знания, был выполнен проект концепции средовой организации набережной в городе Пермь. Целью проекта было — создать пространство, максимально отвечающее требованиям *комфортной городской среды*.

Таким образом, проект выполняет такие потребности как: обеспечение доступа на территорию набережной в нескольких местах примерно через одинаковое расстояние; на набережной есть объекты, отвечающие за досуг и отдых населения любого возраста; пользоваться территорией могут разные группы населения, в том числе, МГН; посетителям обеспечен доступ к воде;

в зависимости от желания посетителя на территории предусмотрены два пути — длинный, прогулочная зона, короткий, для быстрого преодоления расстояния; также набережной присвоена функция культурно-просветительская благодаря многофункциональным павильонам.

Продлав теоретическую и практическую части исследования, можно сделать *вывод*, что набережная как архитектурный объект исследована не до конца, четких правил и подходов к проектированию пока не сформулировано. Благоустройство пространства территории у воды имеет свои особенности, например, на сколько поднимается уровень воды в период паводка, какие материалы нужно использовать, чтобы конструкции служили дольше и т.д. Также для городов, где есть водное пространство, набережная является необходимым градостроительным объектом, который не только формирует архитектурно-планировочную среду города, но имеет визуальное воздействие на посетителей, в следствии чего, набережная определенно играет важную роль в формировании комфортной городской среды.

#### Литература:

1. Боголюбов, В.С. Актуальные проблемы крупных городов [Текст] / В.С. Боголюбов.— Санкт-Петербургская государственная инженерно-экономическая академия — СПб, 1997.
2. Строительные правила: СП 398.1325800.2018 Набережные. Правила градостроительного проектирования [Текст]: нормативно-технический материал.— Москва: [б. и.], 2018.
3. Межгосударственный стандарт: ГОСТ 19185–73 Гидротехника. Основные понятия. Термины и определения [Текст] — Москва: [б. и.], 1973.
4. Моспрогулка. Крымская набережная [Электронный ресурс].— Режим доступа: [http://mosprogulka.ru/blog/krymskaja\\_naberezhnaja/2013-10-01-149](http://mosprogulka.ru/blog/krymskaja_naberezhnaja/2013-10-01-149), свободный (08.02.2021).
5. Интернет-журнал «ИНДЕ» [Электронный ресурс].— Режим доступа: <https://inde.io/article/13454-novoe-mesto-gidrotehnicheskaya-detskaya-ploschadka-stsena-na-vode-i-interaktivnaya-kulturnaya-programma-na-naberezhnoy-nizhnego-kabana>, свободный (02.08.2021).
6. Livejournal. Набережная Цесаревича [Электронный ресурс].— Режим доступа: <https://alexhitrov.livejournal.com/198354.html>, свободный (08.02.2021).
7. Семейные путеводители. Прогулка по Марина Бей в Сингапуре [Электронный ресурс].— Режим доступа: <https://altermama.ru/singapore/marina-bay-singapur-marshrut-dlya-progulki.html>, свободный (02.08.2021).

8. One Two Trip. Статья «12 самых живописных морских набережных мира» [Электронный ресурс].— Режим доступа: <https://www.onetwotrip.com/ru/blog/journeys/12-the-most-beautiful-seafront-in-the-world/>, свободный (08.02.2021).
9. Livejournal. Статья «Сеул: набережная реки Ханган» [Электронный ресурс].— Режим доступа: <https://nicolay.livejournal.com/11995.html>, свободный (08.02.2021).
10. Официальный сайт проекта «Upland Development» [Электронный ресурс].— Режим доступа: <https://uplanddevelop.ru/city-waterfront>, свободный (08.02.2021).
11. Архитектурно-дизайнерское проектирование. Генерирование проектной идеи: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям «Дизайн архитектурной среды» и «Архитектура» В. Т. Шимко / Н. К. Кудряшов [и др.]; [под редакцией В. Т. Шимко].— Москва: Архитектура-С, 2016.

## Усиление и реконструкция фундаментов

Жугин Игорь Николаевич, студент магистратуры

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

*При возведении объекта капитального строительства фундамент является основополагающим элементом. Он воспринимает все нагрузки от конструкций, которые находятся на нем, а также распределяет их на грунтовое основание. При реконструкции зданий и сооружений важным считается целесообразный и рациональный выбор способа усиления фундамента. В данной статье рассматриваются особенности проведения реконструкции и усиления фундаментов, описаны причины, приводящие к реконструкции, приводится анализ существующих технологий для проведения соответствующих работ.*

**Ключевые слова:** усиление фундаментов и оснований, реконструкция зданий, несущая способность, основание, фундамент, усиление фундамента, укрепление фундамента, свайные технологии, инъекционные технологии.

В последнее время наряду с вопросами о строительстве, актуальными стали вопросы о реконструкции и капитальном ремонте фонда, поскольку данное направление является одним из приоритетных для обеспечения граждан комфортным и доступным жильем. Реконструкция зданий направлена на рост и улучшение свойств объекта во время эксплуатации. Так внимание уделяется конструктивному, функциональному и эстетическим свойствам. И поскольку фундамент является важнейшим элементом конструктива здания — усиление фундаментов является не менее важной задачей.

К причинам, по которым фундаменты теряют свою несущую способность, можно отнести:

1. Моральное устаревание, которое приводит к отсутствию возможности выполнять несущие функции;
2. Перепады уровня грунтовых вод, чрезвычайное увлажнение фундамента;
3. Большое количество циклов переменного замораживания и оттаивания;
4. Разработка земли вблизи существующего здания;
5. Воздействия динамического или вибрационного характера;
6. Некачественно выполненная гидроизоляция фундамента.

Примеры причин, которые негативно влияют на основание и фундаменты представлены на рисунке 1 и 2.



Рис. 1. Деформация и трещина фундамента

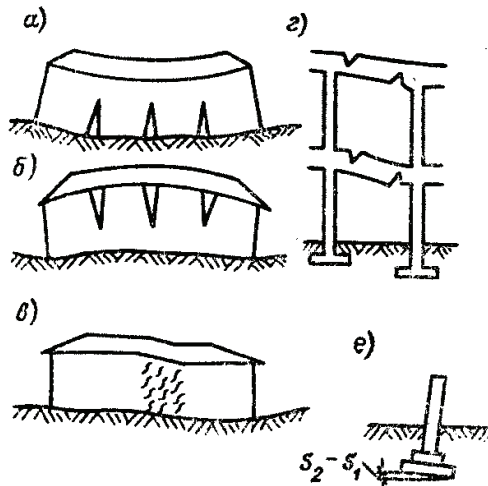


Рис. 2. Формы и виды деформаций

Работы, проводимые для усиления фундаментов, связаны с изменением геометрических размеров зданий, увеличением нагрузок, как временных, так и постоянных, усилением фундаментов после суффозии, нестабильности уровня грунтовых вод и т.д.

Прежде чем начинать работы по реконструкции, необходимо провести инженерные изыскания. Целью проведения работ является: определение причины полученных дефектов, характер возникших деформаций, разработка мер по реконструкции фундаментов. В результате обследования, составляется технический отчет, в котором приведены результаты обследования, а также техническое заключение о возможности использования конструктива фундамента при их реконструкции.

Эффективные технологии, применяемые для усиления фундаментов: укрепление фундаментов, усиление фундаментов, усиление фундаментов с помощью свай, укрепление грунтов.

Рассмотрим первую методику — укрепление фундаментов:

1. при помощи цементации — для устройства цементации в теле фундамента бурят шурфы или пробивают отверстия для инъекторов и в трещины и пустоты подается раствор под давлением;
2. при помощи торкретирования — по периметру фундамента отрывается траншея, и на поверхность устраиваются насечки для подачи бетонной смеси.

3. при помощи железобетонных обойм — технология заключается в отрывке по периметру участков, в которых уплотняют грунт и устанавливают арматурный каркас, куда в последствии заливают бетон.

Традиционным способом усиления фундамента является увеличение ширины подошвы фундамента для снижения давления на грунт. Элементами могут служить плиты, столбы, сплошные стены. Под фундаментом длиной 1–2 м удаляют грунт, и на месте изготавливают железобетонную плиту или устанавливают железобетонные элементы. Далее промежутки между плитой и фундаментом заполняют пластичным бетоном тщательно уплотняют.

Далее метод применения свай — подведение их под фундамент. Используют буровые, буронабивные сваи и сваи вдавливания. Особенностью данной технологии является использование малогабаритной техники. Для укрепления фундаментных конструкций буронабивными сваями обычно пробуривают скважину, затем устанавливают арматурный каркас и после заливают бетоном. При устройстве же буронабивных свай по периметру под углом бурят скважины, в которые помещают каркас из арматуры и под давлением заполняют бетоном.

Проанализировав методы усиления фундаментов, были выделены достоинства и недостатки каждого метода и представлены в таблице 1.

Таблица 1. Достоинства и недостатки методов усиления фундаментов

Название	Достоинства	Недостатки
Торкретирование	Низкие затраты труда; Улучшенные физико-механические свойства, а именно морозо\жаростойкость, прочность, сцепление с поверхностью.	Присутствует потеря материала на 10–15%, ограниченная маневренность рабочих и установки, из-за чего возникает явление отскока рабочей смеси.
Цементация	Высокая производительность работ, отсутствие динамических воздействий, возможность проведения работ в стесненных условиях.	Тяжело контролировать полученный результат — риск попадания раствора в подземные коммуникации.
Железобетонные обоймы	Метод идеально подходит для фундаментов с неглубоким заложением.	При забивке штырей в тело фундамента есть риск нанести вред ветхим фундаментам. Высокая стоимость работ.

Таблица 1 (продолжение)

Название	Достоинства	Недостатки
Бурунабивные сваи	Используются при большой толщине слабых грунтов в основании, уменьшают объемы земляных и бетонных работ	Большой расход бетона, сложно контролировать монтажные работы при неустойчивых грунтах, сложно рассчитать несущую способность фундамента на бурунабивных сваях.
Бурионъекционные сваи	Возможно проведение работ в холодное время года, в сложных условиях реконструкции в стесненных условиях работ. минимизируют время монтажа, минимум влияние на окружающие здания.	Работы должны вести слаженно. нежелательно использование метода на участках, расположение которых на склонах.

Рассмотрев несколько методов по усилению фундаментов, можно подытожить, что каждый метод является эффективным в определенных условиях. Приведенные и рассмотренные выше методы являются наиболее экономичными и представляют собой эффективные решения по увеличению надежности реконструируемого здания.

Методы позволяют решать поставленные задачи по повышению прочности фундаментов и снижению деформаций при реконструкции. Таким образом, реконструкция фундаментов зданий — это процесс, который требует максимальной ответственности и наличия нужных навыков, опыта и знаний.

Литература:

1. . Алексеев С.И. Осадки фундаментов при реконструкции зданий: учеб. Пособие / Алексеев С.И.— СПб.: Петербургский государственный университет путей сообщения.— 2019.— 82 с.
2. Леонтович С.Н. Технология реконструкции зданий и сооружений: учебно-методическое пособие / С.Н. Леонтович, Н. Л. Полейко, Д. Ю. Снежков.— Минск, БНТУ, 2013–118 с.
3. Петрухина Н. Н. Совершенствование технологии усиления фундаментов при реконструкции // Актуальные проблемы и перспективы развития строительного комплекса: сб. статей Международной научно-практической конференции. 2019. С. 289.
4. Спирин А. В., Гришина А. С. Анализ методов усиления ленточных фундаментов на глинистых грунтах при реконструкции зданий // Современные технологии в строительстве. Теория и практика. 2017. С. 250.
5. Улицкий В. М., Шашкин А. Г. Геотехническое сопровождение реконструкции городов. СПб.: Стройиздат Северо-Запад, Геореконструкция, 2019. 281 с.

### Processes and formation of smart cities

Zikirov Mukhammadsolikh Soliyevich, senior teacher;  
 Kimsanov Zokirjon Olimjon ogli, student master’s degree;  
 Boymatov Sardor Ibragimovich, student master’s degree;  
 Khomidov Elyor Erkinzhon ogli, student master’s degree  
 Ferghana Polytechnic Institute (Fergana, Uzbekistan)

*As a result of observing the emergence of smart cities in the world, the gradual introduction of such a smart management system in the cities of Central Asia, especially in the new cities of Uzbekistan, is evident in the e-government systems observed in our daily lives. Population growth requires the widespread introduction of new lifestyles, the creation of new cities with many conveniences and cities rich in intellectual, innovative solutions. The history of smart cities in the world today and in the recent past provides information on innovative solutions. Here’s a few basic facts about a stomp pad and how it is used. The advantages and disadvantages of different sectors of the economy are presented, as well as new solutions that can bring smart cities to life.*

**Keywords:** innovative city, e-government, electronic control system, Network overconfidence, nanotechnology, smart homes, Songdo House, parametricism, hybrid energy sources, archeology.

The development of science and technology, the rise of modern technologies to a new level, leads to a further improvement of people’s lives and lifestyles in society. In recent years, the terms

«smart homes» and «smart cities» have been repeated over and over again. While the construction of multi-storey residential buildings in the 70s of the last century, the invention of the elevator due to the

large number of floors amazed people, 50 years later, the discoveries made by mankind, the limits of inventions or `q. This leads to the penetration of science and technology in every field in our century, and how many problems in these areas can be easily solved.

It is known that architecture is one of the areas that determines and plans the future stages of development of society, especially in the field of urban planning, which in recent years has undergone significant changes in architecture and urban planning around the world. The construction of very tall skyscrapers, self-powered buildings, transformers, musical fountains, etc., testify to the high level of world architecture.

Smart cities will emerge as a result of the rational placement of such buildings in terms of urban planning and the integration of these facilities into a single structure, the organization of management in connection with a modern system of electronic management and control. This includes engineering communications, ie the provision of clean drinking water, sewerage, electricity, natural gas, heating, waste collection and processing, meeting the daily needs of the population, transport services, A number of areas, such as telephone communication, medical services, will be fully electronic and self-managed using separate programs.

Method:

The history of the ideas or formation of smart cities.

The journey to smart cities dates back to the 1970s, when Los Angeles created the first major city data project: «Cluster Analysis of Los Angeles». The first smart city was undoubtedly Amsterdam, and by 1994, a virtual digital city had been created. The term «smart city» is an idealized city in the United States, in the work environment of two corporations, IBM and CISCO, linked to automation topics.

The concept of smart city is being implemented by megacities around the world — New York, Singapore, Barcelona, Tokyo, Moscow, Amsterdam and dozens of other cities. But the interpretation of this concept can vary from country to country and from organization to organization.

For example, IBM, one of the leading developers of smart city solutions, defines it by three key qualities — equipped, networked, and intelligent. According to the European Parliament, a «smart city» is a city that seeks to solve social problems at the expense of information communication resources. Such cities are of strategic importance for combating poverty, inequality and unemployment, and for effective management of energy flows. Russian officials often describe a smart city as an «innovative city» that implements solutions in the best interests of the environment and the population. [2]

Songdo House, as well as the world's first smart city, Seoul's smart technology campaigns, only stepped up their initiatives after 2014. On June 25, 2015, the Government of India launched the Smart Cities mission. The goal is to promote sustainable and inclusive cities, providing a clean and sustainable environment and a «smart» program that provides basic infrastructure and a decent quality of life for its citizens. [2]

Discussion:

Benefits of smart cities:

The comprehensive development implemented in the Smart City Concept will help to grow the economy, preserve cultural values, prevent environmental degradation, build cities, create jobs, increase incomes for people and improve the quality of life of its entire population. Some of the advantages of this initiative.

Social benefits:

By providing all services online, it provides public services to citizens, ensuring efficiency, accountability and transparency, thereby making citizen management more convenient and cost-effective;

Provides a sharp reduction in corruption;

Ecological balance is achieved by improving the quality of life of citizens by maintaining and developing open spaces such as eco-parks, extreme foothills, playgrounds and other recreational areas.

It will be an important factor in accelerating the decarbonization. The term decarbonization literally means carbon reduction. The transition to an economic system that sustainably reduces and covers carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions is clearly envisaged. The long-term goal is to create a global economy without CO.

Economic advantages:

It is easier to solve important problems such as attracting investment;

Ensure that leisure and business trips are targeted, as cities are planned to be identified based on their main economic activities, local cuisine, cafes, restaurants, arts and culture, and more;

Increasing demand for construction and building materials and related industries;

Smart cities create employment opportunities in the region.

Analysis:

At present, such devices are being introduced in new Uzbekistan. For example, the use of new types of electronic meters in the supply of electricity and natural gas has begun. In addition, the order of governance of governmental and non-governmental organizations until 2016 has caused a great deal of inconvenience to citizens. Since 2017, the experiment in Namangan region has been “Introduced public services electronically. From 2018 to 9 months of 2021, the total number of services provided by the Public Service Agency reached 34,402,522, and the type of services reached 162, [6] reaching 207 centers across the country.

All this leads to the widespread introduction of such areas as «Smart City» and «Digital Economy». It also ensures that the population lives in strict compliance with the established rules as a result of the use of video cameras that monitor the movement of cars on the streets, monitor the activities of employees in various workplaces, and constantly monitor the protected areas. Daily needs are provided in a convenient way regardless of the distance, for example, a citizen has the opportunity to pay for electricity through a mobile application, regardless of the distance from the place of residence. All of this is evidence that smart cities are slowly entering our lives. The introduction of smart cities has ushered in a new phase in architecture. In some urban planning, there are rules that sharply reject the rules of architecture.

Cities are constantly facing big problems. The main of these problems is the constant growth of the population and their orientation to urban life. As a result, deficiencies in the city's geographical environment and culture begin to emerge. In particular: congestion management, excessive pollution, resource use, lack of satisfactory physical and social infrastructure, maintaining sustainable sustainable economic growth, urban energy supply, environmental commitments, etc. [5].

Since the Industrial Revolution, people have been urbanized at an exponential rate. Hundreds of thousands of new homes are being built every day. As of 2018, about 55% of the world's population lives

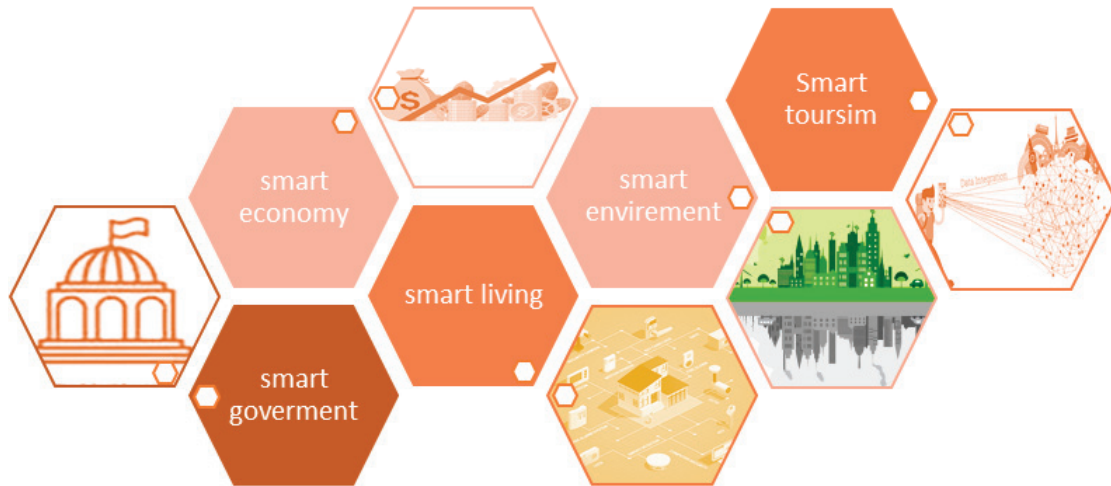


Fig. 1. The structure of smart cities

in cities. Every week, at least one million new people move to cities around the world. By 2050, the United Nations (UN) expects 6 billion people to live in cities, plus cities will consume about 70% of the world's energy. As a result, the pressure on resources and the scale of the problems faced by cities will increase. It is necessary to develop solutions that improve the sustainability of the city, while significantly reducing resource consumption. There is a need for smart, safe and sustainable transformation across the city.

Advantages of management through modern software

The necessary schemes for the use of non-governmental and public services by citizens in our country until 2016 and for the use of various services by citizens in the period from 2017 to 2021 are shown (Fig.2).

Findings:

Placement of master plan of urban buildings.

In urban planning, buildings are placed in accordance with the norm SHNQ 2.07.04-06. The maintenance radius of the building

under these rules is as follows. Daily services (community center, shop, teahouse, barber shop, repair and sewing of clothes and shoes, pharmacy, rooms for recreation and physical activity, etc.). Such facilities may be located within reach of pedestrians and, in very rare cases, within 30 minutes of transport. Phase I service facilities.

In a smart city, it is important to make changes to the rules of placement, such as service radii. Because there are now systems in place to use daily services that include qualities such as delivery, ordering, pre-ordering, it is necessary to change the radii of daily service.

Result:

Disadvantages of smart cities:

- Lack of public awareness and social responsibility;
- Building and maintaining infrastructure is expensive and difficult;
- Requires uninterruptible power supply;
- Security issues in terms of open data;

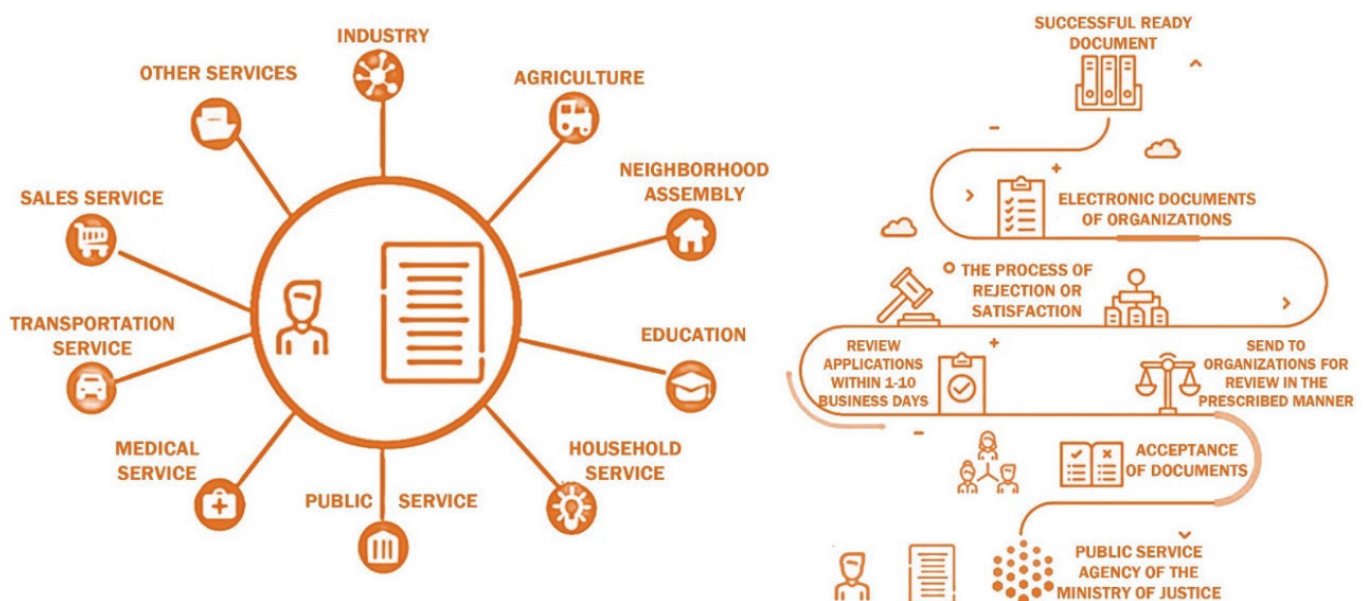


Fig. 2. Use of public services by citizens in ordinary cities (a) in smart cities (b)

– Limited privacy: Citizens face difficulties in disclosing their names because officials or the government have access to security cameras and smart systems connected through various cameras. Face recognition and the like can drastically change the concept of personal life or personal space;

– Social surveillance: People who can monitor and centralize data collected using security cameras will have greater power. This could be the government, a private agency, or other agencies. They will have the power to control a citizen's data and can easily change public opinion;

– Network overconfidence: The citizen of these smart cities relies almost entirely on electronics and networks, which can lose autonomy in decision-making and lead to incompetence;

– Challenge in the pre-sales phase: While there is money, smart technology is still in the commercial phase. These cities will lack technology-related skills and potential;

– Preliminary preparation is required: if city dwellers do not know about the technology, they will not be able to use it. Without education, they find it insignificant for their daily lives and find it difficult to use;

– Network overconfidence: The citizen of these smart cities relies almost entirely on electronics and networks, which can lose autonomy in decision-making and lead to incompetence;

– Challenge in the pre-sales phase: While there is money, smart technology is still in the commercial phase. These cities will lack technology-related skills and potential;

– Preliminary preparation is required: if city dwellers do not know about the technology, they will not be able to use it. Without education, they find it insignificant for their daily lives and find it difficult to use.

Advantages of smart cities:

Good transportation services: A smart city has the potential to dramatically improve the current level of transportation throughout the city. This will improve traffic management, track public transport and provide better information and better service to its citizens at affordable prices.

Safe Communication: A smart city will have the most technological advances, and partnering with the private sector will benefit society as crime will be less. Examples of such technology are state

number recognition, connected crime centers, shooting detectors, ambulances and body cameras.

Economic Development Opportunities: Investing in smart cities will increase their regional and global competitiveness, attract new residents, and improve business. As long as the whole city has access to an open data platform, information and other companies will thrive. They can make wise decisions using existing technologies and lead to economic development.

The three most popular methodological approaches to power system modeling are optimization, simulation, and balancing tools or models: [3]

Optimization tools: include optimization of the design of endogenous systems;

Simulation tools: provide simulation of exogenous detected energy systems;

Equilibrium instruments or models: Includes a broader econometric model of society.

Conclusion:

Providing the management system with smart techniques should be considered as a necessity of today. An example of this is the smart technology that is influencing the rapid development of countries. A sharp decline in corruption can be called an important area of economic growth, increasing the income of the population by two or more, a favorable working environment, providing remote work systems in more than two workplaces at the same time. Smart medicine, smart buildings, smart construction, smart services (all household services) in all areas to build smart cities. The environment reduces various emissions: The smart city has thousands of energy-saving buildings that can improve air quality, use renewable energy sources and reduce dependence on non-renewable energy sources. This will help reduce our environmental impact on the environment. More digital capital: People need to use high-speed Internet services at affordable prices and on devices. If they have access to a public Wi-Fi network in the local areas of the city, equal opportunities will be created for all residents. Effective public services: With limited natural resources left to meet people's needs, smart cities will have the technologies and tools to reduce the use of natural resources and reduce waste of water, electricity and more. without reducing any factor.

References:

1. «Planning and organization of the territory of agricultural enterprises» SHNQ 2.07.04–06, «State Committee of the Republic of Uzbekistan for Architecture and Construction (State Architectural Construction)» Tashkent-2006
2. «What is a smart city? An urban model or a corporate business plan?» *Procedia-social and Behavioral Sciences* 223, 18–20 May 2016, Italy (968–973)
3. «A Review of Energy Modeling Tools for Energy Efficiency in Smart Cities» *Journal Smart Cities* 2021, 4, 1420–1436
4. «Smart city»: standards, problems, development prospects. Series «Computer technologies, control, radio electronics» 2019.V.19, No. 3.P. 165–171
5. «Smart city concept in the light of the literature review» *Journal «Engineering Management in Production and Services»* Volume 11 Issue 2 2019. 71–72 index in Scopus
6. «Analytics in Smart tourism design», Concepts and Methods, Zheng Xiang, Daniel R, pages 65–77
7. «The formation processes of smart cities» *Journal «Central Asian journal of arts and design»* Vol:02 issue: 12, 2021
8. [www.aplustopper.com](http://www.aplustopper.com)
9. [www.davxizmat.uz](http://www.davxizmat.uz)
10. [www.dxa.gov.uz](http://www.dxa.gov.uz)



## Возможности Revit как программы для BIM-проектирования

Одинцов Алексей Павлович, студент;  
Петрухина Анна Александровна, студент  
Сибирский государственный университет путей сообщения (г. Новосибирск)

В статье авторы изучают возможности программного комплекса Revit на примере моделирования железобетонной конструкции производственного здания.

**Ключевые слова:** Revit, программный комплекс, BIM-проектирование, модель.

BIM является российским аналогом BIM-моделирования. Технология информационного моделирования — создание информационной модели будущего объекта со всеми архитектурно-конструкторскими, технологическими, электротехническими, экономическими и другими решениями, имеющими отношение к объекту. Revit — одна из популярных программ в России для BIM-моделирования. В ней можно создать прототип объекта с конечными функциями материалов, тем самым намного уменьшаются сроки проектирования, увеличивается эффективность эксплуатации готового здания, уменьшается количество ошибок и увеличивается наглядность.

В данный момент ведущими программами BIM — проектирования помимо Revit являются Allplan, Tekla и Сапфир.

Allplan и Tekla — это зарубежные программы, которые в настоящий момент не полностью переведены на русский язык. Более того нет возможности бесплатно установить студенческую версию.

Revit имеет большой потенциал развития, поэтому данный программный комплекс с каждым годом становится более востребован на мировом рынке и в России в частности.

Для исследования возможностей Revit рассмотрены конструкции одноэтажного производственного здания в железобетонном исполнении. Схема здания представлена на рисунке 1.

Здание имеет следующие габариты: 120 м x 48 м, шаг колонн 12 м, привязка колонн 250 мм. По наружным граням установлены фахверковые колонны шагом 6 м для крепления навесных стен фасадов. Само здание состоит из следующих конструктивных элементов: отдельно стоящего фундамента под каждую колонну, двухветвевых колонн, которые имеют отверстия в подкрановой части, подкрановая балка двутавровой формы сечения, раскосной фермы в 24 м, ребристой плиты покрытия 12 м.

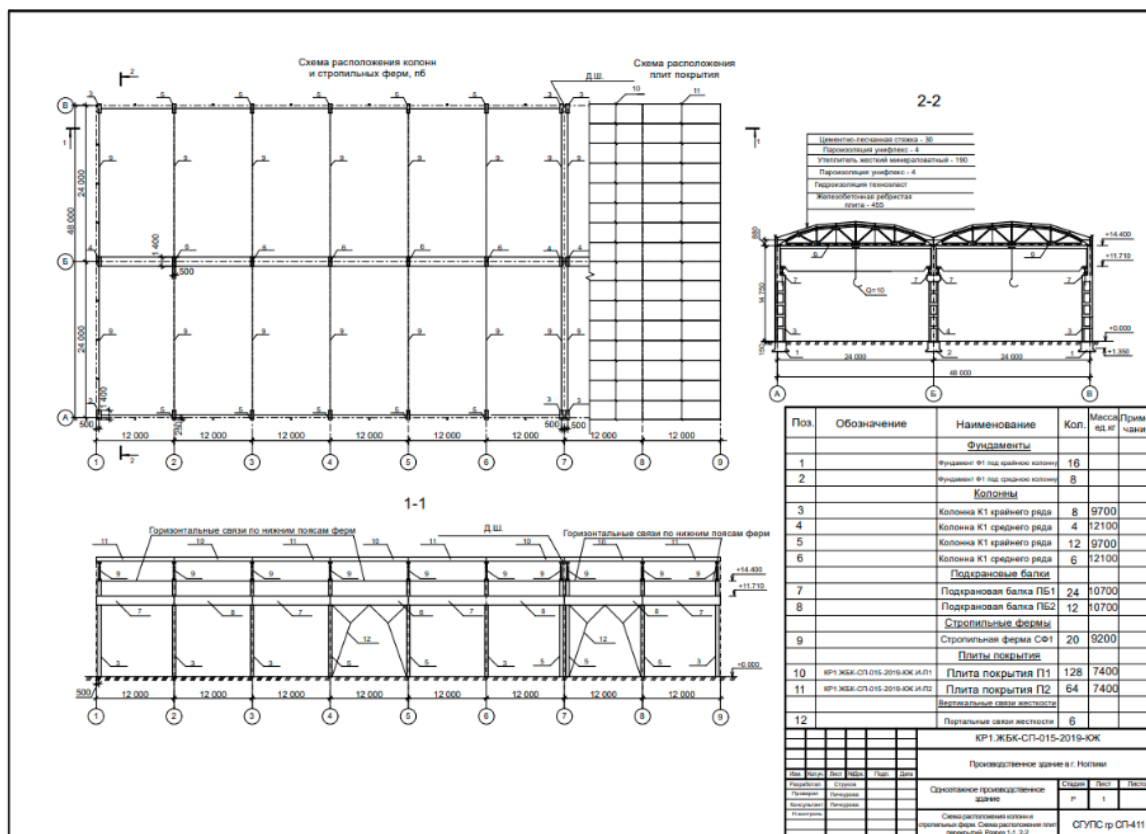


Рис. 1. Схема расположения несущих конструкций ОПЗ

Жесткость здания обеспечивается работой поперечных рам в поперечном направлении. В продольном направлении жёсткость обеспечивается работой жесткого диска покрытия, жестким соединением отдельно стоящих колонн в фундаменте и вертикальными связями жесткости, которые устанавливаются между колоннами в каждом температурно-деформационном шве. Связи — порталного вида.

Температурные швы делят здание на два блока по надземной части. Установлены они на расстоянии 72 м как для отапливаемого здания.

Колонны имеют уширения для опирания подкрановых балок. Грузоподъемность кранов 20/5.

На рисунках 2–6 представлены элементы конструкции производственного здания. Каждый элемент был создан по отдельности, так как данных элементов в библиотеках Revit не предусмотрено.

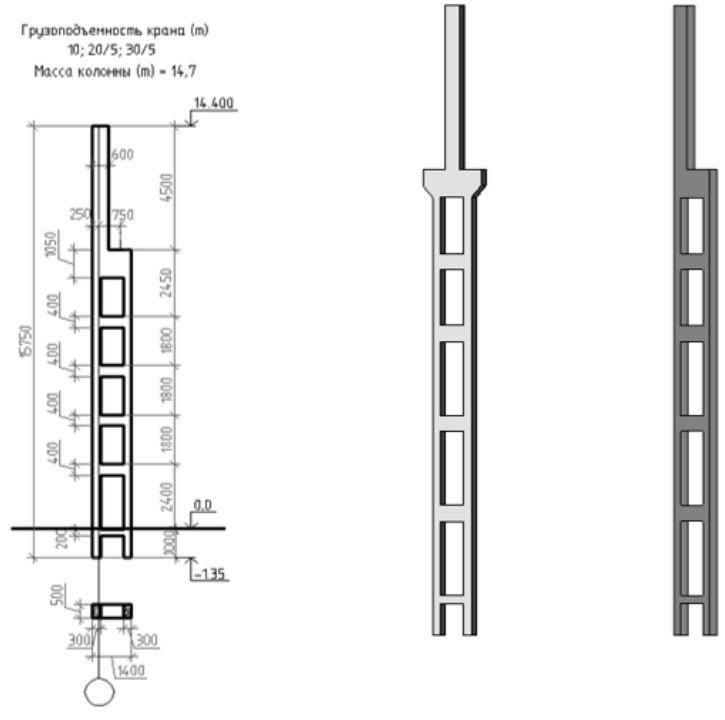


Рис. 2 Двухветвевая колонна

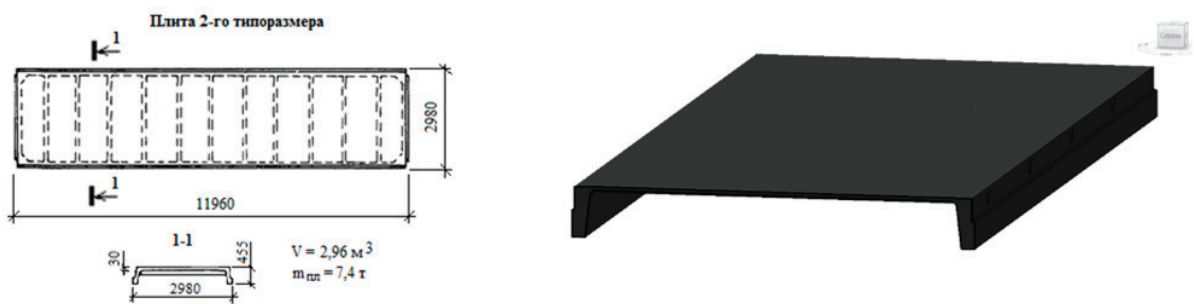


Рис. 3 Железобетонная ребристая плита перекрытия

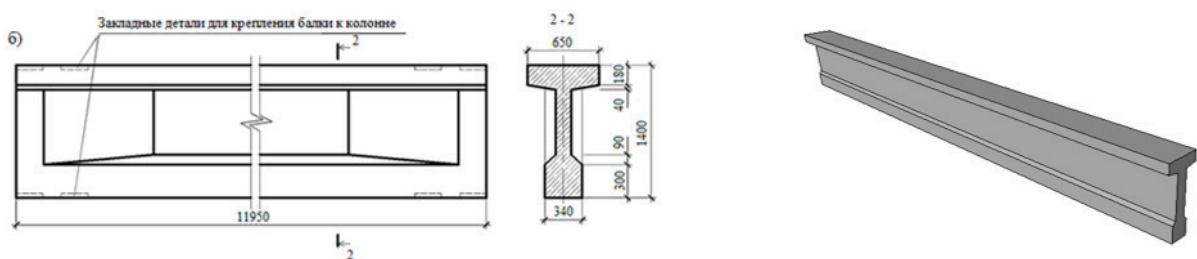


Рис. 4 Железобетонная подкрановая балка

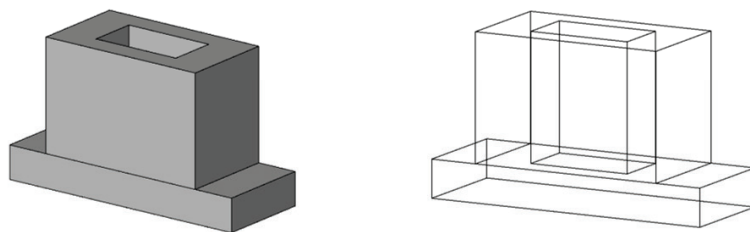


Рис. 5. Железобетонный отдельно стоящий фундамент

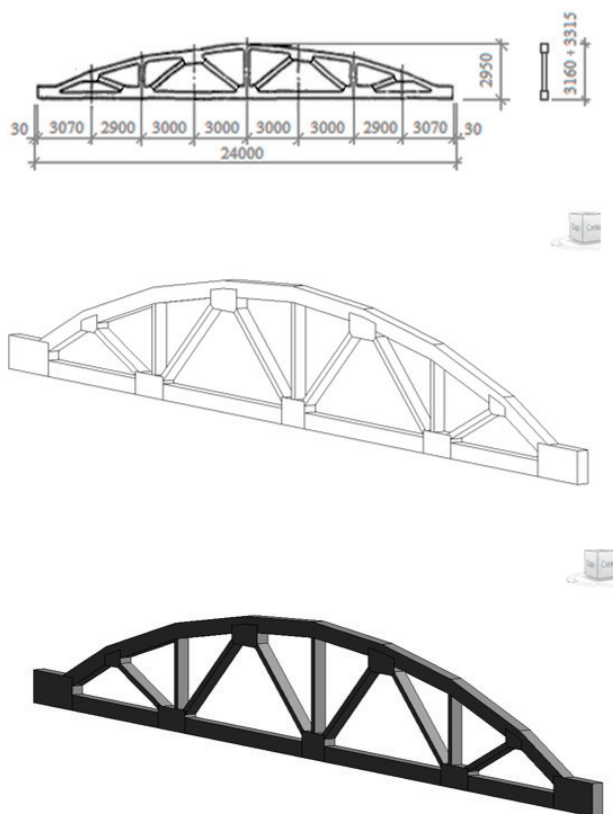


Рис. 6. Железобетонная сегментная ферма

Результат сборки конструкции представлен на рисунке 7.

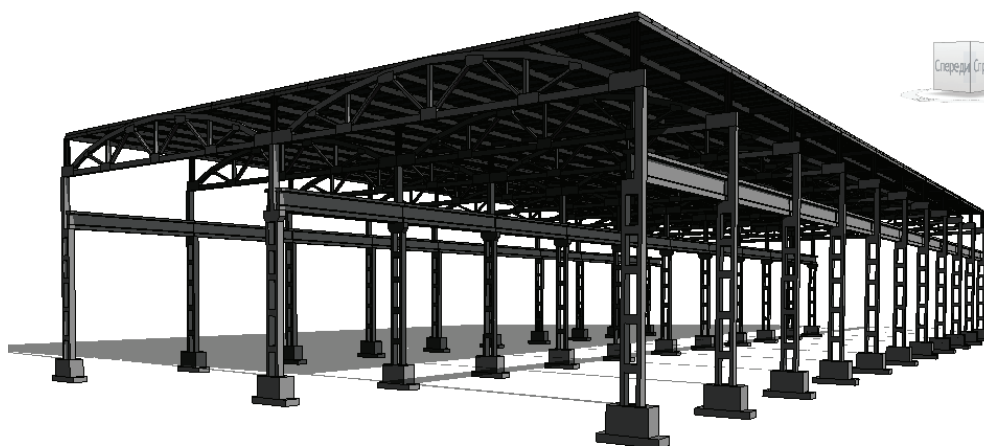


Рис. 7. Каркас производственного здания

В настоящее время работа над моделированием здания в Revit продолжается.

Revit заслуженно имеет большую популярность как программа для BIM-моделирования, благодаря возможностям расчета простых конструкций, полной связи со всеми продуктами Autodesk и высочайшей эффективностью работы.

Литература:

1. Денисов, А. В. Автоматизированное проектирование строительных конструкций: учебно-практическое пособие / А. В. Денисов — Москва: Издательство МИСИ — МГСУ, 2017. — 161 с. — ISBN978-5-7264-1571-0. — Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. — URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785726415710.html>
2. Вандезанд, Дж. Autodesk® Revit® Architecture 2013–2014. Официальный учебный курс / Вандезанд Дж., Рид Ф., Кригел Э. — Москва: ДМК Пресс, 2013. — 328 с. — ISBN978-5-94074-847-2. — Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. — URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940748472.html>
3. Талапов, В. В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий / Талапов В. В. — Москва: ДМК Пресс, 2011. — 392 с. — ISBN978-5-94074-692-8. — Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. — URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746928.html>

## Предпосылки формирования всевозрастной среды современных городов, ориентированных на пожилых людей

Садвокасова Г. К., кандидат архитектуры, академический профессор;  
Кенжегалиева Акерке Асемгалиевна, студент магистратуры  
Казахская головная архитектурно-строительная академия (г. Алматы, Казахстан)

*В статье рассматриваются причины актуальности вопросов создания благоприятной для пожилых людей городской среды. Затрагиваются вопросы развития инициатив по критическому восприятию городской среды и ее элементов с позиции пожилого человека.*

**Ключевые слова:** город, ориентированный на пожилых людей

## Prerequisites for the formation of an all-age environment of modern cities, oriented to elderly people

Sadvokasova G. K., candidate of architecture, academic professor;  
Kenzhegalievna Akerke Asemgaliyevna, student master's degree  
Kazakh Head Architectural and Construction Academy (Almaty, Kazakhstan)

*The article discusses the reasons for the relevance of the issues of creating a favorable urban environment for the elderly. The issues of the development of initiatives for the critical perception of the urban environment and its elements from the perspective of an elderly person are touched upon.*

**Keywords:** seniors-friendly city

Проблема старения населения из теоретической модели перешла в актуальную. Современная медицина, повышение уровня жизни, осознанная вакцинация увеличивают срок жизни человечества. Например, Япония и Италия считаются странами рекорсменами по долголетию за счет снижения рождаемости и увеличения продолжительности жизни.

До начала пандемии считалось, что к 2025 году около 59 процентов мирового населения будет жить в урбанизированной среде, и минимум 20 процентов из них будут пожилыми [1]. А к 2050 году примерно четвертая часть жителей Европы (27%) перешагнут рубеж 65 лет. По тем же статистическим данным

с 2010–2050 годы, количество пожилых 65+ увеличится практически в два раза [2].

Крайне важно уже сейчас заложить фундамент доступной и комфортной для пожилых людей городской среды в активно трансформирующейся урбанизированной среде, и осознанно преобразовывать (в условиях реконструкции) существующую [3].

Всемирная организация здравоохранения в 1999, 2005, 2015 и т.д. годах уточняла рамки понятий «активный город» и «город благоприятный для пожилых людей» — развивающаяся городская среда, ориентированная на активных пожилых людей,

имеющих возможность продолжать участвовать в культурных, досуговых, социальных, экономических, политических и гражданских областях. Городская среда должна поощрять физическую активность пожилых людей. «Активный город» — ориентирован на пожилых жителей, его среда, структуры и услуги организованы таким образом, чтобы быть доступными для всех слоев населения, предоставляя возможность пожилым людям участвовать в социальных, культурных, религиозных, политических, общественных мероприятиях [1,4,5,6].

Термин «walkability» — «проходимость» можно встретить в научных статьях, посвященных программам «активного старения» — мероприятиям, направленным на то, чтобы пожилые люди встречали старость в своих домах и семьях, не выпадали из социума и привычного образа жизни [7].

Крайне важно осуществлять официальные исследования, направленные на критическое восприятие городской среды (в первую очередь пешеходной) и ее элементов с позиции пожилого человека.

Вопросы построения принципов формирования городской среды, стимулирующей желания и обеспечивающей потребности пожилых граждан участвовать в общественной жизни, поощряющей социальное взаимодействие пожилых людей крайне актуальны и созвучны восточной культуре уважения и почитания старших, существующей в нашем регионе.

Изучение и анализ существующих решений в архитектуре и предметном дизайне открытых общественных пространств позволит стимулировать доступность, востребованность и спонтанную агрегацию («присвоение») общественных мест пожилыми людьми.

По мнению авторов в данном материале термин агрегация или агрегирование (лат. *aggregatio* «присоединение»), который используется достаточно широко (в том числе и в медицине) следует воспринимать в контексте формирования процесса объединения пожилых людей, интеграции и согласования их общественных и социальных запросов, предъявляемых к среде проживания (двор, район, сквер, поликлиника, общественные пространства, город). Агрегирование — осознанное проектное программирование, представляющее собой один из способов повышения взаимодействия пожилых людей друг с другом.

Проведение исследования, направленного на осмысление существующих в мировой практике стран с большим процентом долгожителей мероприятий по формированию современной устойчивой городской среды, благоприятной для пожилых людей. Данные исследования позволят сформировать понимание проектных методов организации устойчивых городов, характеризующихся наличием активно вовлеченных в социум долгожителей, свободно и комфортно взаимодействующих с пешеходной городской средой.

Очень интересны научные выводы группы исследователей представившие изучаемые районы г. Милан (Италия) в виде «живых лабораторий», где проводились мероприятия на открытом воздухе и в помещениях с участием большого количества пожилых горожан, направленные на активизацию мобильности данной группы населения и их инклюзивную социальность [1]. В их работе раскрывается понятие «Город дружественный к пожилым людям»: среда, способствующая включению пожилых во все сферы общественного взаимодействия;

среда, уважающая выбор образа жизни пожилого человека; среда «прогнозирующая» и оперативно реагирующая на потребности и предпочтения, связанные со старением. Помимо этого, исследователи демонстрируют два основных аспекта:

1) физическая окружающая среда (фактические характеристики дизайна, повышающие комфорт и безопасность улиц, зданий, элементов среды);

2) социальные аспекты окружающей среды (пешеходная и физическая доступность, безопасность, инклюзивность, уровень преступности, экология).

Также отмечается важность наличия открытых общественных пешеходных пространств и зеленых коридоров [1].

Тема взаимосвязи комфортной городской среды для пожилых людей и ее связи с озелененными территориями рассматривается в научном исследовании «Designing Urban Green Spaces for Older Adults in Asian Cities» (Проектирование городских зеленых насаждений для пожилых людей в городах Азии) [8]. В исследовании приводятся результаты опросов пожилых людей в г. Гонконг (Китай) и Тайнань (регион Тайвань). Результатом исследования является подтверждение теории о позитивном влиянии продолжительного посещения озелененных территорий (скверы в пешеходной доступности и зеленые зоны в муниципальных жилых комплексах) на психофизиологическое состояние и социальное взаимодействие пожилых горожан, особенно одиноких [8].

Мультидисциплинарные научные исследования старения и городских проблем из шести ведущих стареющих городов Азии: Сингапура, Сеула, Токио, Тайбэя, Гонконга и Шанхая, где пожилые люди представляются как источник творчества, а концепция подчинения городского дизайна повышению числа пожилых людей раскрыта с новых точек, представлена в книге «Creative Ageing Cities. Place Design with Older People in Asian Cities» (Креативные города старения Дизайн помещений с участием пожилых людей в азиатских городах) [9]

Япония, как страна со значительным процентом пожилых граждан интересна в первую очередь практическими результатами от переосмысления городской среды. Одним из интересных примеров является г. Касива (Kashiwa). Основная и существующая до сих пор социальная инфраструктура г. Касива были созданы в период, когда пожилые жители 65+ составляли лишь 5 процентов от общего населения. При росте процента пожилых жителей Институт геронтологии Токийского университета (the University of Tokyo's Institute of Gerontology) запустил ряд исследований и социальный эксперимент по оценке и повышению качества жизни пожилых людей в сложившейся городской среде. Были выявлены следующие позиции: 1 — Пожилые люди нуждаются в общении не только со сверстниками, но и другими возрастными группами; 2 — Пожилые люди не похожи друг на друга, имеют различные интересы и желания, в том числе работать; 3 — Пожилые люди, живущие одни редко готовят для себя, что приводит к проблемам со здоровьем. Инициативы по результатам исследования достаточно необычны: 1. Внедрено понятие «общественное кафе», где пожилые люди получают возможность общения и могут питаться полезной едой. 2. Предоставлены возможности пожилым людям работать на несложных должностях, в том числе и с детьми.



Рис. 1. Пожилой человек работающий профессиональными воспитателями в городе Касива, Япония.  
(Фото: Институт геронтологии Токийского университета)

Позитивный опыт города Касива (Япония) запустил систему преобразований городской среды по всему миру.

В документе ВОЗ 2007 г. «Глобальные города, благоприятные для пожилых людей — Руководство» было предложено восемь направлений городской среды, нуждающиеся в преобразовании: 1 — открытые общественные пространства и здания; 2 — транспорт; 3 — архитектура жилых зданий; 4 — участие в общественной жизни; 5 — уважение и социальная интеграция; 6 — гражданское участие и занятость; 7 — общение и информация; и 8 — общественная поддержка и медицинские услуги [10].

По нашему мнению, с позиции архитектуры наиболее важными направлениями трансформации среды для пожилых людей следует считать организацию качественных открытых общественных пространств, решение транспортной доступности и безопасности и комфорта движения (как пешеходного, так и транспортного), и дизайн архитектурной среды и зданий.

Для подтверждения данного предположения, был проведен устный опрос-анкетирование пожилых людей, отдыхающих во дворах, скверах и открытых общественных пространствах г. Алматы.

Опрос пожилых людей на улицах г. Алматы выявил следующие предпочтения горожан возрастной категории 65+:

1. Городская среда должна быть спланирована с учетом устройства комфортных и безопасных пешеходных транзитов по высотным характеристикам. На данный момент среда не комфортна: ступени, бордюры, препятствия, отсутствие пандусов, не регламентируемые уклоны, ямы, выбоины, наличие луж. Отмечается необходимость своевременной уборки листьев, снега, и препятствие образованию наледи);

2. Отмечается необходимость в обеспечении непрерывности тротуаров, устранение препятствий в виде хаотичной парковки, бордюров, выступающих входных групп (магазинов), брошенных прокатных самокатов, сужающих ширину тротуара. Следует отметить, что ширина тротуара становится крайне актуальна в так называемые «часы пик», где темп движения пожилых людей не может соответствовать общему темпу пешеходов. Необходимо избегать скопления людей как с позиции физического, так и с позиции психологического комфорта;

3. Необходимо осознанное проектирование тротуара, с возможностью движения кратчайшим путем из точки А в точку В, минуя «лишние» изгибы и перепады. Движение должно быть свободным и желательно без необходимости подъёма и спуска (подземные и наземные переходы);

4. Самым острым вопросом является объединение тротуара с велодорожкой без физических границ, препятствующих наезду электро-самокатов, велосипедов и мопедов, а также стремительное массовое внедрение электросамокатов, велосипедов и мопедов на тротуары г. Алматы. Помимо этого отмечается, что электро-самокаты развивая значительную скорость двигаются для пожилого человека, испытывающего физиологическое понижение слуха, практически бесшумно. Тогда как наезд на пожилого человека может стать фатальным для здоровья и уровня жизни;

Тема формирования всевозрастной среды современных городов, ориентированных на пожилых людей крайне актуальна и обширна. Комплексные научные исследования по данной тематике на территории СНГ не предпринимались. Научная новизна темы не вызывает сомнений.

#### Литература:

1. Pei, Xue & Sedini, Carla & Zurlo, Francesco. (2019). Building an Age-friendly City for Elderly Citizens through Co-designing an Urban Walkable Scenario. Conference Proceedings of the Academy for Design Innovation Management. 2. 10.33114/adim.2019.06.415. file:///C:/Users/PROFES~1/AppData/Local/Temp/14-ArticleText-45-4-10-20200109.pdf
2. Воробьев Р. В., Короткова А. В. Аналитический обзор проблемы здорового старения в странах Европейского региона воз и Российской Федерации // Социальные аспекты здоровья населения. 2016. № 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/anal>

- iticheskiy-obzor-problemy-zdorovogo-stareniya-v-stranah-evropeyskogo-regiona-voz-i-rossiyskoy-federatsii (дата обращения: 25.10.2021)
3. The European health report 2012. Copenhagen, WHO Regional office for Europe. [Online] 2012 [cited 2016 Jul 29]. Available from: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0008/284750/EHR\\_High\\_EN\\_WEB.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/284750/EHR_High_EN_WEB.pdf?ua=1) (In Russian)..
  4. Укрепление активной и здоровой старости: Резолюция Всемирной ассамблеи здравоохранения WHA 58.16. Женева, Всемирная организация здравоохранения, 2005. [Интернет]. URL: [https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA58/WHA58\\_16-ru.pdf](https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA58/WHA58_16-ru.pdf)
  5. Всемирный доклад о старении и здоровье ВОЗ. 2015. [Интернет]. URL: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/186463/1/9789240694811\\_eng.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/186463/1/9789240694811_eng.pdf?ua=1)
  6. Активность — путь к долголетию: Резолюция WHA52.7 Всемирной ассамблеи здравоохранения. Опубликовано в: Пятьдесят вторая сессия Всемирной ассамблеи здравоохранения, Женева, 17–25 мая 1999 г. Том 1. Резолюции и решения, приложения. Женева, Всемирная организация здравоохранения, 1999. С. 9–11.
  7. Glicksman, A., Ring, L., Kleban, M., & Hoffman, C. (2013). Is «walkability» a useful concept for gerontology?. *Journal of Housing for the Elderly*, 27(1–2), 241–254.
  8. Tan, Zheng & Lau, Kevin & Roberts, Adam & Chao, Tzuyuan & Ng, Edward. (2019). Designing Urban Green Spaces for Older Adults in Asian Cities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 16. 4423. 10.3390/ijerph16224423
  9. Creative Ageing Cities. Place Design with Older People in Asian Cities. Edited By Keng Hua Chong, Mihye Cho. 244 p. 2018. ISBN9780367504205
  10. World Health Organization. *Global Age-Friendly Cities: A Guide*. World Health Organization, Geneva, Switzerland (2007)]. [J. van Hoof, H. R. Marston, J. K. Kazak, T. Buffel. Ten questions concerning age-friendly cities and communities and the built environment. *articles in Building and Environment* Volume 199/ 15 July 2021, 107922/ <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132321003267>

## ГЕОГРАФИЯ

### «Умный» транспорт в современной России

Кондурова Юлия Юрьевна, студент магистратуры  
Казанский (Приволжский) федеральный университет

*Города становятся плотно населенными, урбанизируется больше половины населения мира. Наблюдается наплыв граждан из менее развитых или менее богатых стран для заработка и проживания, а также фиксируется большой поток туристов. Поэтому устойчивое развитие городов, готовых ко многим изменениям, важно для региона и государства.*

**Ключевые слова:** «умный город», «умный транспорт»

В современном мире есть понимание, что «умный город» — это в широком смысле этого слова город, управляемый данными. Концепция «умный город» — это симбиоз города, населения, технологий и данных, основным принципом, при реализации которой, является рациональное использование ресурсов. При этом проявляется экологичность. Эксперты сходятся во мнении, что концепция должна представлять собой единую систему технологий, датчиков и сенсоров и должна быть реализована при совместной деятельности граждан, органов власти, бизнеса и инновационных компаний [1, с.68].

Существуют различные варианты систематизации основных компонентов «умного города». Профессор Рудольф Джиффингер, эксперт в аналитических исследованиях городского и регионального развития, выделяет семь структурных компонентов (частей) «умного города», одним из которых — это «умный общественный транспорт».

«Умный транспорт» должен контролировать все, что происходит на дорогах и в пассажирском салоне. При этом он может оперативно передавать всю информацию о нарушениях ПДД в соответствующие органы. Необходимой составляющей любого «умного города» является система геолокации. Она помогает отслеживать движение городского транспорта в режиме онлайн, определяя местоположение конкретного автобуса, троллейбуса или такси. Среди населения в России большой популярностью пользуются приложения Яндекс Транспорт и Навигатор.

Также можно отметить взаимосвязь компонентов «умного транспорта» и «умной инфраструктуры», в следующих аспектах:

1. создание транспортной сети без участия моторизованного транспорта;
2. отлаженная работа интернет-сервисов для вызова и оплаты такси;
3. возможность мониторинга дорожного трафика в режиме онлайн;
4. оптимизация сети заправок и электростанций для автомобилей;
5. сервис по предоставлению услуг каршеринга.

На основе проведенного анализа Веселовой А. О. существующих концепций и методик анализа развития умного города была разработана авторская методика по оценке уровня реализации концепции умного города в городах-миллионниках современной России [2, с.73]. С помощью нее проведем анализ «умного транспорта» в городах-миллионниках и представим полученные результаты.

Первый критерий — доступность терминалов экстренной связи (Приложение 1). Такие терминалы «Гражданин-Полиция» расположены не во всех анализируемых городах или расположены только в самых людных или криминогенных районах. Терминалы помогают гражданам быстро связаться с представителями полиции даже при отсутствии денег и телефона. Терминалы оснащены камерой, чтобы исключить «ложные вызовы». Некоторые из терминалов оснащены акустической системой распознавания выстрелов. Данный функционал помогает правоохранительным органам быстро реагировать в чрезвычайных ситуациях, особую актуальность система имеет в криминогенных зонах и окраинах городов.

В Приложении 1 представлена доступность терминалов экстренной связи «Гражданин-Полиция» на численность населения (10 000 человек).

Как было отмечено ранее, терминалы имеются только в некоторых из исследуемых городов, причем количество действующих терминалов сильно колеблется. Лидерами по данному показателю являются города Нижний Новгород и Самара. В каждом из этих городов расположено около ста терминалов экстренной связи. В остальных городах-миллионниках данные терминалы не установлены, либо же они были установлены и испорчены вандалами [3].

Следующий критерий — наличие видеокамер в салоне общественного транспорта (Приложение 2). До недавнего времени, системами видеofиксации были оснащены только вагоны метро, однако с 2014 года систему видеонаблюдения начали устанавливать и в наземном общественном транспорте. Процесс был реализован в разных городах по-разному: в Новосибирске



органы власти обязали частных перевозчиков обзавестись камерами, в Уфе до 2016 года устанавливали только одну камеру на весь салон, в Казани в 2014–2016 годах начали обновлять автопарк общественного транспорта, и в салонах были установлены камеры видеонаблюдения. В 2016 году во всех городах-миллионниках был реализован опыт установления в салоне трех камер: одну в кабине водителя, две в салоне. Таким образом, решалась проблема, связанная с анализом дорожно-транспортных происшествий между общественным транспортом и гражданами. К тому же камеры видеонаблюдения позволили снизить количество жалоб жителей на водителей маршрутных автобусов, которые могли резко тормозить или проезжать остановки.

Можно отметить, что большая часть городского транспорта оснащена камерами слежения. Среди городов-миллионников наибольшее количество общественного транспорта с камерами слежения в салоне имеет Уфа, а наименьшее — Волгоград, который начал оснащать салоны наземного транспорта камерами слежения, что и отражено в таблице.

Направление «умный транспорт» анализирует дорожную и транспортную развитость города, ведь тем город популярнее, чем более развита в нем логистика. Город становится центром экономической, политической, деловой и досуговой жизни населения только в том случае, если между его центром и окраинами существует доступная транспортная сеть, а информационно-коммуникационные технологии позволяют сделать ее более доступной [3].

Возможность безналичной оплаты проезда в общественном транспорте была введена не так давно, в 2017–2018 годах (Приложение 3). Изначально терминалы безналичной оплаты появились на станциях метро, а уже потом быстро распространились на других видах транспорта. Возможность безналичной оплаты упростила поездку многим жителям и туристам, которым теперь не требуется искать банкоматы, чтобы получить наличные деньги. Данный показатель вычислялся в процентном соотношении транспорта с возможностью безналичной оплаты ко всему автопарку общественного транспорта (Приложение 3).

Город Новосибирск стал первым среди анализируемых городов, который начал применять безналичную оплату проезда банковской картой. В остальных городах внедрение данной технологии началось в 2017–2018 годах, а в некоторых в 2019 году.

Пандемия коронавирусной инфекции способствовала резкому увеличению данного показателя, поскольку затрагивала гигиену каждого пользователя.

Следующий показатель — «умные светофоры», которые могут регулировать поток транспорта и загруженность дорог, распознают общественный транспорт, пропуская его. На основе собранных данных дают прогноз о предстоящей загруженности дорог.

На сегодняшний день «умные светофоры» не получили широкого распространения, поскольку их эффективность пока еще изучается в пилотных городах (Приложение 3), стоит отметить, что применяются технологии российских разработчиков. Особенностью этих светофоров является их взаимодействие с камерами и датчиками, а также включение в единую сеть, которая позволит собирать данные, прогнозировать события и более эффективно выстраивать работу светофоров. Данный показатель вычислялся как отношение количества современных светофоров к площади города (Приложение 4).

Из тех городов, что внедрили технологию, Красноярск, Казань и Воронеж имеют разветвленную систему городских светофоров нового поколения. Развитие сети современных светофоров происходило без резких скачков, планомерно. Стоит сказать, что реализация данной технологии полностью зависит от финансирования и доступности технологий, что подтверждают показатели города Красноярск. Российские ученые из Красноярска смогли изобрести аналог иностранных «умных светофоров», которые в кратчайшие сроки были установлены в городе.

Таким образом, можно сделать вывод, что города имеют разное развитие в каждом из направлений технологий «умного транспорта», что показывает ориентированность городских властей на ту или иную область. Можно отметить, что лидирующее положение во многих направлениях занимают города Новосибирск, Казань, Нижний Новгород и Самара. А среди отстающих находятся города Челябинск, Воронеж, Пермь и Волгоград. По результатам приведенных исследований можно сделать вывод, что концепция «умный город» направлена на улучшение жизнедеятельности горожан, что позволяет надеяться, что данная концепция становится важной частью городского управления.

**Приложение 1**

**Индексирование показателя «Терминалы Гражданин-Полицейский» в 2015–2020 годах**

№	Город	Количество терминалов Гражданин-Полицейский на 10 тысяч населения, шт/10тыс. населения						Индексирование					
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	Новосибирск	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Екатеринбург	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Нижний Новгород	0,32	0,63	0,63	0,75	0,95	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
4	Казань	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,21	0,12	0,13	0,11	0,08	0,08
5	Челябинск	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,10	0,27	0,13	0,16	0,13	0,11	0,11
6	Омск	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Самара	0,00	0,00	0,38	0,56	0,71	0,71	0,00	0,00	0,61	0,74	0,75	0,75

## Приложение 1 (продолжение)

№	Город	Количество терминалов Гражданин-Полицейский на 10 тысяч населения, шт/10тыс. населения						Индексирование					
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
8	Ростов-на-Дону	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Уфа	0,00	0,00	0,04	0,11	0,11	0,11	0,00	0,00	0,07	0,14	0,11	0,11
10	Красноярск	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,06	0,27	0,13	0,13	0,09	0,07	0,07
11	Воронеж	0,00	0,00	0,00	0,19	0,19	0,19	0,00	0,00	0,00	0,25	0,20	0,20
12	Пермь	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	Волгоград	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Составлено по: Официальные сайты администрации городов Новосибирска, Екатеринбурга, Нижнего Новгорода, Казани, Челябинска, Омска, Самара, Ростова-на-Дону, Уфы, Красноярска, Воронежа, Пермь, Волгограда

## Приложение 2

## Городской транспорт с системой видеонаблюдения в салоне в 2015–2020 годах

№	Город	Городской транспорт с системой видеонаблюдения в салоне, %						Индексирование					
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	Новосибирск	1	11	7	20	41	67	0,01	0,13	0,08	0,17	0,32	0,61
2	Екатеринбург	16	27	43	57	62	73	0,20	0,31	0,48	0,59	0,56	0,69
3	Нижний Новгород	8	10	40	63	74	78	0,10	0,12	0,44	0,66	0,70	0,76
4	Казань	60	70	75	78	81	83	0,75	0,81	0,83	0,83	0,78	0,83
5	Челябинск	0	0	0	7	16	43	0,00	0,00	0,00	0,02	0,04	0,29
6	Омск	80	78	74	75	79	83	1,00	0,91	0,82	0,80	0,76	0,83
7	Самара	10	29	49	68	76	83	0,13	0,34	0,54	0,72	0,72	0,83
8	Ростов-на-Дону	34	45	57	64	76	88	0,43	0,52	0,63	0,67	0,72	0,89
9	Уфа	80	86	90	93	100	96	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
10	Красноярск	10	15	30	56	78	90	0,13	0,17	0,33	0,58	0,75	0,92
11	Воронеж	16	15	15	15	15	38	0,20	0,18	0,17	0,11	0,03	0,22
12	Пермь	0	0	0	5	13	68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63
13	Волгоград	0	0	5	14	18	21	0,00	0,00	0,06	0,10	0,06	0,00

Составлено по: Официальные сайты администрации городов Новосибирска, Екатеринбурга, Нижнего Новгорода, Казани, Челябинска, Омска, Самара, Ростова-на-Дону, Уфы, Красноярска, Воронежа, Пермь, Волгограда

## Приложение 3

## Процент общественного транспорта с возможностью безналичной оплаты банковской картой в 2015–2020 годах

№	Город	Процент общественного транспорта с возможностью безналичной оплаты банковской картой, %						Индексирование					
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	Новосибирск	20	47	76	90	100	100	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2	Екатеринбург	0	0	0	30	70	100	0,00	0,00	0,00	0,33	0,66	1,00
3	Нижний Новгород	0	0	10	70	90	100	0,00	0,00	0,13	0,78	0,89	1,00
4	Казань	0	0	0	5	100	100	0,00	0,00	0,00	0,06	1,00	1,00
5	Челябинск	0	0	0	0	30	70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,45
6	Омск	0	0	0	0	67	90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	0,82
7	Самара	0	0	0	10	90	100	0,00	0,00	0,00	0,11	0,89	1,00
8	Ростов-на-Дону	0	0	10	71	80	100	0,00	0,00	0,13	0,79	0,77	1,00

**Приложение 3 (продолжение)**

№	Город	Процент общественного транспорта с возможностью безналичной оплаты банковской картой, %						Индексирование					
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
9	Уфа	0	0	20	90	100	100	0,00	0,00	0,26	1,00	1,00	1,00
10	Красноярск	0	0	0	0	30	70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,45
11	Воронеж	0	0	25	80	90	100	0,00	0,00	0,33	0,89	0,89	1,00
12	Пермь	0	0	0	0	13	45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	Волгоград	0	0	7	12	56	80	0,00	0,00	0,09	0,13	0,49	0,64

Составлено по: Официальные сайты администрации городов Новосибирска, Екатеринбурга, Нижнего Новгорода, Казани, Челябинска, Омска, Самара, Ростова-на-Дону, Уфы, Красноярска, Воронежа, Пермь, Волгограда

**Приложение 4**

**Частота расположения умных светофоров в 2015–2020 годах**

№	Город	Частота расположения умных светофоров в 2015–2020 годах, %						Индексирование					
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	Новосибирск	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	0,05	0,04	0,03
2	Екатеринбург	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,05	0,03	0,02
3	Нижний Новгород	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,12
4	Казань	0,00	0,05	0,06	0,09	0,12	0,34	0,00	1,00	1,00	0,20	0,17	0,25
5	Челябинск	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
6	Омск	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Самара	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
8	Ростов-на-Дону	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Уфа	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,02
10	Красноярск	0,00	0,00	0,00	0,45	0,71	1,33	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00
11	Воронеж	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,54	0,35	0,19
12	Пермь	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
13	Волгоград	0,00	0,00	0,03	0,06	0,09	0,11	0,00	0,00	0,46	0,14	0,13	0,08

Составлено по: Официальные сайты администрации городов Новосибирска, Екатеринбурга, Нижнего Новгорода, Казани, Челябинска, Омска, Самара, Ростова-на-Дону, Уфы, Красноярска, Воронежа, Пермь, Волгограда

**Литература:**

1. Аргунова, М. В. Модель «Умного» города как проявление нового технологического уклада / М. В. Аргунова. — Наука и школа. — 2019. — № 3. — С.68–74.
2. Веселова, А. О. Перспективы создания «умных городов» в России: систематизация проблем и направлений их решений / А. О. Веселова. — Вестник ПГУ. Серия: Экономика. — 2020.- № 1. — С.73–78.
3. АПК «Безопасный город» [Электронный ресурс] / Официальный сайт АПК «Безопасный город». — URL: <http://www.apkbg.ru/index.php> (дата обращения: 01.12.2021)
4. Базовые и дополнительные требования к умным городам (стандарт «Умный город») [Электронный ресурс] / Минстрой России. — URL: <http://www.minstroyrf.ru/docs/18039/> (дата обращения: 01.12.2021)
5. Технологии для умных городов: доклад [Электронный ресурс] — Санкт-Петербург: Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад», 2017. — URL: [http://www.csr-nw.ru/files/publications/doklad\\_tehnologii\\_dlya\\_umnyh\\_gorodov.pdf](http://www.csr-nw.ru/files/publications/doklad_tehnologii_dlya_umnyh_gorodov.pdf) (дата обращения: 01.12.2021)
6. Умный город — концепция, технологии, перспективы развития [Электронный ресурс] / RoboSapiens. — URL: <https://robosapiens.ru/stati/umnyiy-gorod/> (дата обращения: 01.12.2021)

# Молодой ученый

Международный научный журнал  
№ 50 (392) / 2021

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»

Номер подписан в печать 22.12.2021. Дата выхода в свет: 29.12.2021.

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

Почтовый адрес редакции: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.

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.