

# МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

ISSN 2072-0297

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



17 2019  
ЧАСТЬ I

16+



# Молодой ученый

## Международный научный журнал

### № 17 (255) / 2019

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

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

*Редакционная коллегия:*

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук  
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  
Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)  
Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук  
Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)  
Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)  
Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук  
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  
Жураев Хусниддин Олтинбоевич, кандидат педагогических наук (Узбекистан)  
Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения  
Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)  
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)  
Калдыбай Кайнар Калдыбайұлы, 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  
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)  
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)  
Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, доктор философии (PhD) по филологическим наукам (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)  
Кошербаета Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)  
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)  
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)  
Кыят Эмине Лейла, доктор экономических наук (Турция)  
Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)  
Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)  
Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)  
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)  
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)  
Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)  
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)  
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)  
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)  
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 *Владимир Петрович Филатов* (1875–1956), советский ученый, основатель крупной научной школы офтальмологов, академик АМН СССР.

Владимир Петрович родился в селе Михайловка Саранского уезда Пензенской губернии в семье земского врача. Его отец, Петр Федорович Филатов, четверо из шести братьев которого посвятили свою жизнь медицине, был широко образованным человеком. Работая в области хирургии и глазных болезней в Симбирской земской больнице, он первый пробудил в сыне интерес к медицине, в частности к офтальмологии, и передал ему свою беззаветную любовь и преданность делу.

Юноша любил музыку, стихи, его любимыми занятиями в дни летних каникул были живопись и поэзия, но он без колебаний решил посвятить себя медицине. Однажды, увидев как-то слепого человека, шедшего с палочкой и простукивающего ею свой путь, Владимир Петрович был потрясен и инстинктивно воскликнул: «Каждый человек должен видеть солнце...». Именно эти слова стали впоследствии девизом его жизни.

Он поступил на медицинский факультет Московского университета, а после остался работать там же ординатором в глазной клинике. Часто под руководством своего отца он помогал в больнице во время амбулаторного приема больных и ассистировал при операциях. Здесь молодой студент впервые близко познакомился со страданиями больных, теряющих зрение, и практической работой врача-окулиста.

В 1903 году профессор С. С. Головин пригласил Владимира Петровича на должность ординатора в только что открывшуюся клинику медицинского факультета Новороссийского университета в Одессе. Здесь к нему пришли признание и известность. Вскоре он стал ассистентом, а защитив диссертацию «О клеточных ядах в офтальмологии», получил ученую степень доктора медицины.

Филатов был талантливым и целеустремленным новатором в науке. Его открытия, такие как метод пластики на круглом (фила-

товском) стебле, тканевая терапия, являются ценнейшим вкладом в медицину. Выдающимся достижением мировой офтальмологии стал разработанный им метод пересадки роговицы, а также новый метод измерения внутриглазного давления — эластотонометрия. Много внимания Филатов уделял глаукоме. Он развивал теорию тонометрии, предложил новые антиглаукоматозные операции, первым в мире открыл в Одесской глазной клинике глаукомный диспансер. Им проводились многочисленные опыты по исследованию жизнедеятельности изолированных от организма тканей. Теперь тканевая терапия применялась не только в виде пересадки тканей, но и в виде подкожных инъекций стерилизованных экстрактов, в виде подсадов под кожу.

В 1936 году по инициативе Владимира Петровича в Одессе был открыт Институт экспериментальной офтальмологии, который он и возглавил. Благодаря энергии своего руководителя институт быстро превратился в одно из лучших офтальмологических учреждений страны.

Вся жизнь и деятельность В. П. Филатова были проникнуты любовью к науке и тягой к совершенствованию своих знаний. Владимир Петрович — автор более 450 научных работ, в т. ч. монографий. Он был не только ученым, но и врачом-клиницистом, блестящим хирургом, одаренным педагогом, талантливым художником, интересным рассказчиком и веселым собеседником. Когда наступала весна, жители Одессы нередко видели почтенного ученого в Аркадии, на Малом Фонтане, у берега моря, пишущим свои этюды. В них много зелени, света, воздуха и южного теплого Черного моря, которое он так любил.

Сегодня Институт глазных болезней и тканевой терапии имени академика В. П. Филатова АМН Украины в Одессе — один из ведущих офтальмологических центров Европы и головной институт Украины. На территории института установлен памятник в честь выдающегося ученого.

*Екатерина Осянина, ответственный редактор*

---

---



## СОДЕРЖАНИЕ

### МАТЕМАТИКА

- Кравцова Д. С.**  
Теория игр в экономике и международных отношениях..... 1

### ИНФОРМАТИКА

- Кузнецова М. А.**  
Процессы управления нормативными документами для проектируемых информационных систем ..... 4

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Бакайкина М. А.**  
Современные методы формирования городских площадей..... 6
- Винокуров А. Ф., Машуров А. Ю., Левочки А. И.**  
Ранжирование и выбор наиболее важных критериев для решения многокритериальной задачи ..... 8
- Гаврилов Д. А., Калинушкин Д. О.**  
Разработка генератора парных последовательностей трехуровневых импульсов с регулируемой задержкой.....13
- Герасимович А. В.**  
Неприемлемые риски информационной безопасности при совершении бесконтактных платежей .....19
- Давлетшин А. О., Мендагалиев Р.**  
Влияние фракции порошка на механические свойства хладостойкой стали, полученной методом аддитивного производства и эксплуатируемой в условиях Арктики.....21
- Казанцев И. С.**  
Совершенствование построения теоретических моделей надежности газонепроводов.....25
- Карапетян Т. А.**  
Использование искусственных нейронных сетей для оценки и прогнозирования речных отложений .....29
- Маткаримов С. Т., Сафаров А. Х.**  
Переработка медных шлаков сульфидированием её окисленных соединений .....32

- Машуров А. Ю., Винокуров А. Ф., Левочки А. И.**  
Метод анализа иерархий для определения лучшей альтернативы .....34
- Насиров И. З., Бозаров О. О., Алматаев Н. Т., Нуманов М. З.**  
Усовершенствованные свечи зажигания для двигателя внутреннего сгорания .....38
- Парамонов А. А., Воробьев С. А.**  
Экономическое обоснование системы дистанционного диагностирования подвески типа Макферсон.....40
- Пиньков П. А.**  
Разработка мобильных приложений с использованием облачных баз данных .....43
- Пудовкин В. В.**  
Учет субъективности в кибернетике.....45
- Сафаров А. Х., Хожиев Ш. Т.**  
Разработка безотходной технологии производства золота .....47
- Урванцева К. П.**  
Расчет экономической и экологической оценки эффективности альтернативных источников энергии на автомобильном транспорте .....49
- Хачемизов А. Р.**  
Структурно-процессное моделирование системы контроллинга на предприятии .....52

### МЕДИЦИНА

- Ефимова С. В., Соловых В. В., Кирьянова Д. М., Ковалева А. А., Лисовская В. В.**  
Эпидемиологическая обстановка по менингококковой инфекции в Оренбургской области и в России .....55
- Зекий А. О., Богатов Е. А., Ковалева В. В.**  
Изучение жевательной поверхности боковых групп зубов в зависимости от движения нижней челюсти .....57
- Колосова Е. Г., Дикарева Е. С., Закирова И. И., Токарева Д. В.**  
Онкоофтальмология: ситуация по инвалидизации в Оренбургской области за 2017 год .....58



**Солиев С. М., Кобиров Ш. М., Рустамова И. К.,****Касымова С. А.**Клинико-неврологические особенности у детей,  
рождённых путем кесарева сечения .....60**Храмцов В. С., Власова А. В.**Трудности реваскуляризации при спонтанной  
диссекции коронарной артерии .....62**ЭКОЛОГИЯ****Гайбуллаева М. Ф., Абдулазизова Н.**Роль развития экологического образования  
в Республике Узбекистан .....64**Кладова Т. О.**Применение основных методов экологизации  
в современном инвестиционно-строительном  
бизнесе .....66



# МАТЕМАТИКА

## Теория игр в экономике и международных отношениях

Кравцова Дарья Сергеевна, студент;

Научный руководитель: Фомин Владимир Ильич, доктор педагогических наук, профессор  
Самарский государственный экономический университет

*Теория игр определяет значение стратегии чистого конфликта. На сегодняшний день теоретико-игровые исследования отношений на международном уровне проходят в различных научных центрах, которые функционируют в области стратегических исследований, изучения международных конфликтов, проблем войны и мира и пр. В дальнейшем представляется, что роль теории игр в российских научных исследованиях на международном уровне развития отношений будет только расти. Мир перестанет быть однополярным, и теория игр сможет дать ответы на многие интересующие нас вопросы.*

*В статье описывается понятие и сущность теории игр, определяется значение данной теории в современном мире, приводятся примеры и исследования в данной области.*

**Ключевые слова:** теория игр, международные отношения.

## Game theory in economics and international relations

Kravtsova Daria Sergeevna, student;

Scientific supervisor: Fomin Vladimir Ilyich, doctor of pedagogical sciences, associate professor  
Samara state university of economics

*Game theory promotes understanding of the essence and strategy varieties pure conflict. To date, applied theoretical and game analysis in the field of research of international relations is carried out in various scientific centers, which operate in the field of strategic research, study of international conflicts, problems War and Peace. Further, it appears that the role of game theory in Russian studies international relations will only grow. The world will no longer be unipolar, and game theory will be able to give answers to many questions of interest to us.*

*The article describes the concept and essence of game theory, defines the meaning of this theory in the modern world, gives examples and researches in this field.*

**Keywords:** game theory, international relations.

Игры с нулевой суммой, а именно, теория игр, в значительной степени способствуют пониманию сущности и видов стратегии чистого конфликта. Но традиционная теория игр не смогла внести сравнимого вклада в понимание стратегии действия, в случае, когда конфликт непосредственно смешивается с взаимозависимостью, то есть игр с ненулевой суммой, которыми могут выступать различные войны, угроза военных действий, определенные забастовки, какие-либо переговоры, предупреждение преступности и многое другое.

Существуют такие «игры», в которых элемент самого конфликта обуславливается значительным интересом, но взаимозависимость представляет собой элемент логической структуры и во избежание катастрофы требует осуществлять сотрудничество или взаимосогласие. В других «играх» секретность может стать стратегической целью, но в то же время выявляется необходимость определить намерения и ознакомиться с различными взглядами и представлениями [3, с. 87].



И, наконец, есть «игры», в которых один их участник может предпринять определенные действия для того, чтобы предотвратить взаимный ущерб, хотя наибольшее значение имеет то, что предпримет второй участник игры, что непосредственно доказывает тот факт, что инициатива, знание или даже свобода выбора не всегда могут выступать преимуществами. Это и обуславливает актуальность данной темы исследования.

Теория игр представляет собой математическую теорию анализа стратегического поведения (а именно, показывает взаимодействие обеих сторон), которая довольно широко используется в общественных науках, а также призвана трактовать логику рационального поведения обеих сторон игры в условиях конфликта их интересов.

Самым известным примером ситуации, характеризующая отношения на международном уровне, к которой был также использован теоретико-игровой анализ, выступает Карибский кризис 1962 года. Сложная сложившаяся международная обстановка тех времен исследовалась множеством ученых и вошла в различную научную литературу в сфере развития теории игр для политологов и международныхников. Она не раз применялась в виде прототипа имитационной игры для высшего военного и политического американского руководства и государств НАТО.

Теоретико-игровой анализ правоотношений на международном уровне является оценкой вариантов выигрыша государств. В международном праве участники, в том числе государства, договариваются между собой о соответствующих правилах и механизмах, которые будут способны обеспечить осуществление правовых договоренностей и наказаний за совершенные нарушения.

Установить долю выигрыша государства довольно трудно, так как у каждого государства сформированы свои ценности, которым они придерживаются. Так, например, для кого-то важными выступают экономические аспекты, для кого-то государственный имидж и уважение его окружающими, для России же важной является дружба народов огромного государства и ближних соседей, из чего и следует безопасность всего народа.

Заметим, что выгоду государств, для эффективности международных режимов, трудно подвести к единому ключу и потому должны быть здесь применимы игры на договорных условиях. Данный способ дает возможность провести оценку величины санкций и компенсаций, чтобы исполнение соглашений носило выгодный характер для всех государств и не было какого-либо желания нарушить их.

Существуют стандартные симметричные игры с ненулевой суммой для имитирования международных режимов, такие, как «Дилемма заключенного», «Тупик», «Охота на оленя» и прочие. Многие ситуации, происходящие на международном уровне, могут быть сведены к данным примерам игр для оцифровки положения. Требуется также соблюдать ключевые условия для имитирования социальных процессов. Приведем некоторые примеры из теории игр.

Охота на оленя — данная игра состоит в том, что существует два охотника, которые идут на охоту. Каждый охотник может подстрелить либо оленя, либо зайца. Заведомо они совершенно не в курсе намерений каждого. Если подстрелить зайца, то его можно будет сразу же взять и отправиться домой, но такая добыча является наименее ценной, чем олень. Если же кто-нибудь захочет подстрелить оленя, то ему потребуется просить помощи у напарника и тогда придется делить добычу на двоих.

Аналогиями в международных отношениях здесь выступают использование экономического эмбарго или санкций, взаимная выдача преступников. В этой игре предательство (стратегия Заяц) может привести к нулевому выигрышу по принципу «пусть мне будет плохо, зато моему напарнику еще хуже». Если одно из государств не выдаст другого в пределах действующего между ними двустороннего договора, то оно не получит совершенно прямых выгод, в то время как у другого государства это приведет к значительному проигрышу (а именно, не раскрыто серьезное преступление) [2, с. 90].

Использование теории игр можно рассмотреть также на примере следующей экономической ситуации. Пусть существует несколько предпринимателей, каждый из которых имеет стремление максимизировать свою прибыль, имея притом только ограниченную власть над переменными, которые и определяют данную прибыль. Бизнесмен не имеет особой власти над переменными, которыми распоряжается другой бизнесмен, но они также могут оказать сильное влияние на доход первого. Трактовка данной ситуации в качестве игры может вызвать некоторое возражение. В игровой модели можно предположить, что каждый бизнесмен производит один выбор из области возможных выборов и данными единичными выборами определяются прибыли. Очевидно, что этого почти не может случиться в действительности, поскольку при этом в промышленности не были бы нужны сложные управленческие аппараты. Просто существует ряд решений и модификаций данных решений, которые зависят от выборов, совершённых иными субъектами экономической системы. Но в принципе можно вообразить, что какой-нибудь администратор сможет предвидеть все возможные случайности и детально описать действие, которое необходимо предпринять в каждом случае, вместо того чтобы решить каждую задачу по мере её появления.

Еще в качестве одного из примеров в экономике можно представить следующую экономическую задачу.

В городе А существуют два конкурирующих производственных предприятия («Конфи» и «Радуга»), которые занимаются непосредственно производством шоколада. Обе фабрики могут заниматься производством темного и белого шоколада. Стратегию фирмы «Конфи» обозначим  $A_i$ , фирмы «Радуга» —  $B_i$ . Затем произведем расчет эффективности для всех возможных вариантов сочетаний стратегий предприятий «Конфи» и «Радуга» и построим платежную матрицу (таблица 1).



Таблица 1. Платежная матрица игры

	B1	B2
A1	4	3
A2	2	5

У данной платежной матрицы нет седловой точки, потому она решается в смешанных стратегиях.

$$A1 = (a2b2 - a2b1) / (a1b1 + a2b2 - a2b1 - a1b2) = (5 - 2) / (4 + 5 - 2 - 3) = 0,75.$$

$$A2 = (a1b1 - a1b2) / (a1b1 + a2b2 - a2b1 - a1b2) = (4 - 3) / (4 + 5 - 2 - 3) = 0,25.$$

$$B1 = (a2b2 - a1b2) / (a1b1 + a2b2 - a2b1 - a1b2) = (5 - 3) / (4 + 5 - 2 - 3) = 0,5.$$

$$B2 = (a1b1 - a2b1) / (a1b1 + a2b2 - a2b1 - a1b2) = (5 - 3) / (4 + 5 - 2 - 3) = 0,5.$$

$$\text{Цена игры} = (a1b1 * a2b2 - a1b2 * a2b1) / (a1b1 + a2b2 - a2b1 - a1b2) = (4 * 5 - 3 * 2) / (4 + 5 - 2 - 3) = 3,5.$$

Стало быть, мы можем отметить, что предприятие «Конфи» необходимо распределить производство шоколада следующим образом: 75% от общего объема производства отдать производству белого шоколада, а 25% — производству темного шоколада. Фирма «Радуга» на 50% должна производить белый шоколад и на 50% — темный шоколад.

Так, теория игр признана заниматься принятием решений в условиях конфликтных ситуаций двумя и более разумными соперниками, каждый из которых имеет стремление оптимизировать свои решения за счет других.

В экономике довольно часто появляются такие моменты, когда требуется принимать наиболее оптимальное решение, а вариантов принятия решений всего несколько. Данная теория игр поможет принять решение в условиях конфликтной ситуации. В экономике она может помочь рассчитать оптимальный выпуск продукции для компании, оптимальную выплату страховых взносов и пр. [1, с. 5].

На сегодняшний день прикладные теоретико-игровой анализ в сфере исследования международных отношений осуществляется в различных научных центрах, которые функционируют в области стратегических исследований, изучения международных конфликтов, проблем войны и мира и пр.

Главенствующая роль принадлежит непосредственно институтам США (Калифорнийский университет и др.), Институту прикладного системного анализа в Люксембурге, Центру изучения рациональности Университета Иерусалима.

Таким образом, прогнозируется, что роль теории игр в российских исследованиях международных отношений будет только расти. Мир на наших глазах перестанет быть однополярным, и теория игр сможет дать ответ на вопросы о том, как ограничить расширение НАТО на восток, как построить отношения с региональными державами (Турция и Иран), какую политику вести российскому государству в пределах «группы восьми» и БРИК и пр. Теория игр и экономика неразрывно связаны друг другом, поскольку методы решения задач данной теории смогут помочь выявить наилучшую стратегию разных экономических ситуаций.

#### Литература:

1. Белянин, А. Ауман и теория интерактивных взаимодействий // Вопросы экономики. — 2006. — С. 4–21.
2. Богатуров, А. Д. Очерки теории и методологии политического анализа международных отношений / А. Д. Богатуров. — М., 2002. С. 89–104.
3. Цыганков, П. А. Теория международных отношений: учебное пособие / П. А. Цыганков. — М.: Юрайт, 2016. — 316 с.



## ИНФОРМАТИКА

### Процессы управления нормативными документами для проектируемых информационных систем

Кузнецова Марина Александровна, студент магистратуры  
Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики (г. Самара)

**П**редмет данного исследования — процессы разработки и управления нормативными документами к проектируемым системам.

Целью данной работы является разработка рекомендации по оптимизации процессов управления нормативными документами к проектируемым системам.

Задачи:

- Произвести анализ процессов разработки нормативных документов в различных методологиях разработки информационных систем.
- Выявить проблемы, которые возникают при разработке нормативной документации.
- Разработать рекомендации по повышению эффективности процесса разработки и управления нормативной документацией.

Рассмотрим процесс разработки документации в двух основных методологиях разработки систем: Waterfall (Водопадная), Agile (гибкая).

Модель Waterfall относится к классическому пониманию разработки систем. Весь процесс является жестким и линейным, имеет четкие цели для каждого этапа, новая фаза начинается по завершению предыдущей, нет возврата назад.

При данной модели, выполняется полное документирование каждого этапа. Разработка документов в основном регламентируется ГОСТами и различными методологиями (ГОСТ 34, ГОСТ 19, IEEE STD830–1998, ISO/IEC/IEEE29148–2011, SWEBOOK, BABOK).

Определение перечня проектных документов, которые должны быть разработаны на каждом этапе жизненного цикла системы является одной из важных задач в процессе внедрения информационной системы.

Утвержденный перечень нормативных документов к каждому этапу жизненного цикла системы, позволяет при завершении каждого этапа, выполнять проверку полученных решений на их соответствие требованиям, которые определены в нормативных документах к текущему этапу [1].

Модель Agile подразумевает создание проекта в несколько итераций, в конце каждого виден конкретный ре-

зультат, который позволяет понять, по какому пути двигаться дальше.

Разработка по Agile не перегружена излишней документацией — минимум документации. При этом принципы Agile не дают никаких четких принципов, указаний о том, как документировать, но Agile не отрицает разработку нормативных документов. Эта методика указывает, что разрабатывать документацию нужно только когда это необходимо и при условии высокого качества таковой. В Agile качество документации становится одним из решающих факторов успеха.

Существуют следующие проблемы документирования при разработке по Agile:

- Отсутствует предопределенный перечень документов, которые необходимо разработать в рамках проекта.
- Документация разрабатывается только для определённого спринта.
- Отсутствие поддержки актуальности документов.
- Отсутствует документ, описывающий систему в целом — это порождает проблему долгосрочной адаптации новых сотрудников к проекту.

Во избежание ненужного документирования и решения первой проблемы, необходимо определить потребность документирования. Для определения потребности нужно выявить:

1. Цели документации. Для решения каких задач она необходима?
2. Целевую аудиторию документации и то, как она будет использовать документацию.
3. Стоимость и время для разработки документации.

Выявив потребность в документировании, необходимо определить виды документов, которые нужно разработать, для этого необходимо:

1. Определить с целевой аудиторией документацию, которую необходимо разработать, на каждом этапе проекта: перед началом проекта, во время проекта и когда продукт будет разработан и выпущен.
2. Определить, доступный и постоянно обновляющийся репозитории, для хранения документации.



3. Определить, при каких событиях должна создаваться документация. В отличие от каскадной структуры, в Agile нет отдельного этапа для документирования. Поэтому документация должна создаваться по мере того, как появляются новые разработанные функции.

После выявления потребности и определении перечня необходимых документов, получен план документирования проекта, который отражает:

- Перечень документации необходимой и достаточной для проекта.
- Виды документов.
- Доступ и хранение документации.
- Когда будет создаваться документация.

Выделим следующие виды документов, на которые можно ориентироваться при документировании, на каждом этапе проекта:

- Стартовая документация — может содержать несколько диаграмм высокоуровневой архитектуры. В функциональных требованиях достаточно обозначить

эпиками главные характеристики разрабатываемого продукта.

— Проектная документация — во время разработки продукта, могут создаваться два вида документации:

— Необходимые и достаточные требования — как часть бэклога.

— Внедренные системные и бизнес-правила — на выходе каждого спринта.

— Функциональная документация — User story. По мере последовательного выполнения пользовательских историй создается документация, необходимая для целевой аудитории.

— Техническая документация — техническая документация, описывающая код, размещенная непосредственно в коде.

— Постпроектная документация — к концу цикла разработки вся документация — техническая и функциональная — должна описывать все реализованные характеристики.

#### Литература:

1. Кузнецова М. А., Виды нормативной документации, разрабатываемой к информационной системе на различных этапах её жизненного цикла, Молодой ученый Международный научный журнал № 12 (250) / 2019 23 с.
2. Всеев Л.В, Голяков С.М, Журавлева А.Ю., Проблемы применения Agile подходов по управлению проектами в Российских ИТ-компаниях и способы их решения, Журнал Наука и мир, 2016
3. Пархимович Л. В., Методология разработки по Agile software development, Геология и нефтегазность Западно-Сибирского мегабассейна Материалы Всероссийской научно-технической конференции, посвященной 100-летию Байбакова Николая Константиновича. 2011



## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

### Современные методы формирования городских площадей

Бакайкина Малика Асылхановна, студент магистратуры  
Казахская головная архитектурно-строительная академия (г. Алматы)

*Каждый должен иметь право на общедоступные открытые пространства, такие как общегородские площади. Они необходимы для комфортной жизни жителей города. В статье рассматриваются современные методы создания городских площадей. Приводятся примеры современных тенденций в проектировании публичных площадей.*

**Ключевые слова:** городская среда, общественная площадь, структура, функциональное зонирование, градостроительство

Уже с конца XX века в архитектурной практике стали появляться различные проекты по оформлению городской среды. Правительство пришло к осознанию, что многие проблемы городской структуры необходимо решать комплексно. Таким образом, на протяжении ста лет методом проб и ошибок были разработаны множество решений по проектированию городской среды [1, с. 4].

Общественные части города, его улицы, площади и парки — это фон и катализатор процессов общения, встреч, отдыха и наслаждения жизнью. Ян Гейл утверждает, что компактный город, где застройка тяготеет к маршрутам общественного транспорта, пешеходным и велосипедным дорогам, — единственно возможный вариант экологически-устойчивого города [2, с. 9].

Возрастающая общественная активность вынуждает пересмотреть множество ранее существующих тенденций в проектировании мест общественного пользования. К таким местам можно отнести городские публичные площади. Проектирование площадей является важной градостроительной задачей, связанной с вопросами совершенствования транспортно-планировочной структуры города.

Площади возникают в центральной части города или на его периферии, являются наиболее значимыми элементами планировочного каркаса, чувствуют в формировании композиции центров обслуживания и производства. Они характеризуются высоким социокультурным, архитектурно-планировочным, транспортным потенциалом, проявляющимся в высокой емкости и плотности функциональной структуры, интенсивности пешеходных и транспортных потоков.

В 1960 г. в мире начался стремительный рост числа автомобилей в городах, а вместе с ним — процесс раз-

рушения нормальных условий жизни в городе. Перемены были столь многочисленными и масштабными, что последствия этого нашествия для качества городской жизни невозможно было даже оценить. Однако в 2009 г. в Нью-Йорке было перекрыто автомобильное движение по Бродвею между Таймс-сквер и Геральд-сквер, что послужило началом и примером, для кардинальных изменений в создании городских площадей (Рис. 1.) [3, с. 92].

Площади большинства городов, как и их планировка, имели стихийный характер развития, явившийся следствием аграризации производственных процессов и раздробленности экономического и политического уровней. Отсутствие организованной системы органов самоуправления привело к беспорядочному перераспределению земельных наделов и случайному характеру связей между ними. По этой причине в настоящее время города сталкиваются с перегруженностью центральной части.

Кроме функциональных элементов общегородского уровня, на площадях реализуются различные формы деятельности — деловая, научная, культурная, просветительная, спортивная, оздоровительная, торговая. На площадях организуются общественные мероприятия, театрализованные праздники, спортивные фестивали, торжества, ярмарки, выставки и т.д. В результате правильной функциональной и транспортной организации на площадях реализуются принципы удобства, безопасности, экологического, эстетического комфорта.

Развитие городов по пути усложнения социальной, функциональной, транспортной инфраструктуры приводит к дифференциации городских пространств. В связи с этим расширяются типологические характеристики пло-





Рис. 1. Таймс-сквер в Нью-Йорке, США

Таблица 1. Классификация площадей

№	Площади в зависимости от назначения	Основные функции, организуемые в границах городской площади
1	Главные	Для пешеходных подходов к общественным зданиям и для проведения демонстраций, парадов и народных празднеств, в будничные дни, для организации различных функциональных процессов
2	Перед крупными общественными здания и сооружениями, другими местами массового посещения	Для подъезда пассажирского транспорта и похода посетителей к общественным зданиям и сооружениям
3	Транспортные и предмостные	Для распределения транспортных потоков по примыкающим улицам и дорогам, для размещения и примыканий улиц как в одном, так и в разных уровнях
4	Вокзальные	Для подъезда к зданиям и сооружениям внешнего транспорта, для развязки движения транспорта и пешеходов в одном и разных уровнях
5	Многофункциональных транспортных узлов	Для размещения общественных зданий и сооружений пригородного и городского транспорта и подходов к ним
6	Предзаводские	Для подходов к проходным предприятий, для развязки движения
7	Рыночные	Для организации движения, торговли, размещения остановочных пунктов транспорта

щадей. Старый СНиП по планировке и застройке городов приводил следующую их классификацию (Таблица 1) [4, с. 32].

С учетом рассматриваемых в исследовании закономерностей развития площадных пространств предлагаются методические принципы их проектирования, которые в целом помогут улучшить архитектурно-планировочную организацию городской среды.

Городская площадь представляет собой идеализированную форму городской организации. Со временем и в силу обстоятельств Городская площадь превратилась также в более крупные городские пространства, некоторые даже не имеют квадратной формы. Например, более линейная, прямоугольная площадь часто имеет памятник на одном или обоих концах, подчеркивая их важность и подчеркивая линии перспективы. В частности, классическое городское планирование стремилось сформировать более крупные и сложные городские обще-

ственные пространства, часто подчеркивая осевые отношения между отдельными площадями и стремясь превратить их в наиболее комплексные городские структуры.

Однако по большей части городские площади и их крупные столичные братья и сестры имеют общие черты, столь неотъемлемо олицетворенные в круге. У них есть геометрия, которая фокусирует значение и подразумевает объединение и чувство общей цели. Договоренность об ограждении и общественной собственности с легкодоступными линиями обзора, наблюдаемыми с многих сторон, усиливает надзор сообщества и подотчетность.

Городская площадь, какой бы ни была ее конечная форма, является структурным проявлением психологических потребностей человека, воплощенных в этом первичном круге, пережитковые остатки которого сохраняются сегодня в устройстве этих ценных городских конструкций.



Литература:

1. Михайлов, С. М. Дизайн современного города: комплексная организация предметно-пространственной среды (теоретико-методологическая концепция): дис. ...д-ра искусствоведения / С. М. Михайлов. — М.: ВНИИТЭ, 2011. — 57 с.
2. Гейл, Я. Города для людей / Я. Гейл. — М.: Альпина Паблишер, 2012. — 276 с.
3. Масловская, О. В. Современные тенденции создания и преобразования городских площадей / О. В. Масловская // Теория новых возможностей. Вестник ВГУЭС. — 2015. — № 1(28). — с. 91–95.
4. Ю. В. Круглов, Е. Н. Глухова; Городская площадь: Учебное пособие; Под общ. ред. проф. Ю. В. Круглова. — Пенза: ПГАСА, 2003. — 164 с.

## Ранжирование и выбор наиболее важных критериев для решения многокритериальной задачи

Винокуров Александр Фёдорович, студент;

Машуров Александр Юрьевич, студент;

Левочки Александр Игоревич, студент

Российский государственный университет нефти и газа имени И. М. Губкина (г. Москва)

*В статье решена задача ранжирования и выбора наиболее важных критериев для решения многокритериальной задачи.*

**Ключевые слова:** многокритериальная задача, решение многокритериальной задачи, ранжирование.

### Исходные данные

Три предприятия (П1, П2 и П3) и список критериев.

Таблица 1

№	Критерий	Предприятия		
		П1	П2	П3
1	Уровень доходов (млн руб/год)	640	600	800
2	Уровень капиталовложений (млн руб/год)*	200	300	600
3	Срок окупаемости (годы)*	4	4	5
4	Объем продаж (млн руб/год)	200	180	250
5	Эксплуатационные затраты (млн руб/год)*	80	45	70
6	Уровень производственного травматизма (случ./год)*	30	50	40
7	Появление новых рабочих мест (мест/год)	75	60	80
8	Климат в коллективе (опасность раскола коллектива) (вероятность в%)*	60	25	55
9	Уровень дисциплины (наруш./год)*	170	220	300
10	Уровень текучести кадров (в %)*	3	4	5
11	Уровень автоматизации технологических процессов (% авт. процессов)	50	55	70
12	Использование информационных технологий аппаратом управления (число автоматизир. фун.)	15	10	30



№	Критерий	Предприятия		
		П1	П2	П3
13	Экономический риск (вероятность в%) <sup>*</sup>	21	15	30
14	Надежность контроля за выработкой запасов (вероятность в%)	80	90	70
15	Обоснованность выбора вариантов разработки нефтяных месторождений (вероятность в%)	90	95	90
16	Уровень загрязнения воды (% примесей) <sup>*</sup>	2	4	2
17	Уровень загрязнения воздуха (% примесей) <sup>*</sup>	6	8	7
18	Уровень шума (дБ) <sup>*</sup>	150	180	220
19	Компетентность кадров (% сотрудников с профильным образованием и опытом работы больше 3 лет)	80	50	40
20	Уровень инновационной деятельности (в баллах)	6	7	8
21	Возможности расширения доли рынка, связанное имиджем компании (в %)	10	5	15
22	Финансовая устойчивость предприятия (в баллах)	7	6	10
23	Уровень кооперации с другими предприятиями (в баллах)	5	7	5
24	Надежность поставщиков (в баллах)	7	8	4
25	Надежность сбыта продукции (в баллах)	8	8	8

\* — обратная шкала

### Ранжирование и выбор наиболее важных критериев

Для каждого критерия определяем среднее значение ( $P_{\text{сред}}$ ) и устанавливаем минимальные ( $P_{\text{min}}$ ) и максимальные значения ( $P_{\text{max}}$ ).

Таблица 2. Среднее, минимальное и максимальные значения для каждого критерия

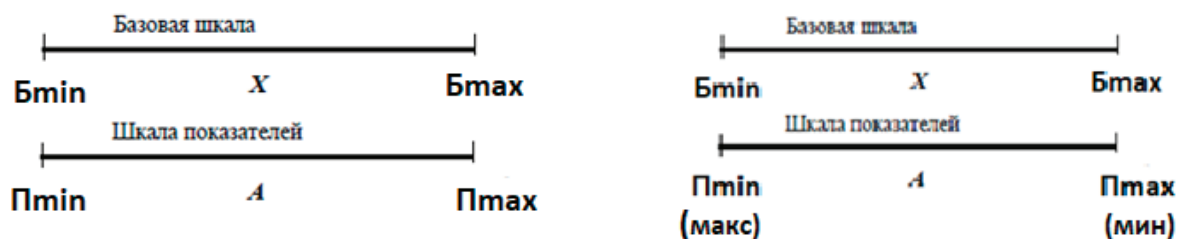
№	Критерий	Предприятия			$P_{\text{сред}}$	$P_{\text{min}}$	$P_{\text{max}}$
		П1	П2	П3			
1	Уровень доходов (млн руб/год)	640	600	800	680	500	1000
2	Уровень капиталовложений (млн руб/год) <sup>*</sup>	200	300	600	367	200	500
3	Срок окупаемости (годы) <sup>*</sup>	4	4	5	4	2	10
4	Объем продаж (млн руб/год)	200	180	250	210	100	1000
5	Эксплуатационные затраты (млн руб/год) <sup>*</sup>	80	45	70	65	50	100
6	Уровень производственного травматизма (случ./год) <sup>*</sup>	30	50	40	40	10	100
7	Появление новых рабочих мест (мест/год)	75	60	80	72	30	80
8	Климат в коллективе (опасность раскола коллектива) (вероятность в%) <sup>*</sup>	60	25	55	47	10	100
9	Уровень дисциплины (наруш./год) <sup>*</sup>	170	220	300	230	100	500
10	Уровень текучести кадров (в %) <sup>*</sup>	3	4	5	4	3	10



№	Критерий	Предприятия			$P_{\text{сред}}$	$P_{\text{min}}$	$P_{\text{max}}$
		П1	П2	П3			
11	Уровень автоматизации технологических процессов (% авт. процессов)	50	55	70	58	10	100
12	Использование информационных технологий аппаратом управления (число автоматизир. фун.)	15	10	30	18	5	95
13	Экономический риск (вероятность в%)*	21	15	30	22	5	50
14	Надежность контроля за выработкой запасов (вероятность в%)	80	90	70	80	50	100
15	Обоснованность выбора вариантов разработки нефтяных месторождений (вероятность в%)	90	95	90	92	75	99
16	Уровень загрязнения воды (% примесей)*	2	4	2	3	1	10
17	Уровень загрязнения воздуха (% примесей)*	6	8	7	7	1	10
18	Уровень шума (дб)*	150	180	220	183	50	250
19	Компетентность кадров (% сотрудников с профильным образованием и опытом работы больше 3 лет)	80	50	40	57	50	80
20	Уровень инновационной деятельности (в баллах)	6	7	8	7	5	10
21	Возможности расширения доли рынка, связанное имиджем компании (в %)	10	5	15	10	5	20
22	Финансовая устойчивость предприятия (в баллах)	7	6	10	8	2	9
23	Уровень кооперации с другими предприятиями (в баллах)	5	7	5	6	3	10
24	Надежность поставщиков (в баллах)	7	8	4	6	3	10
25	Надежность сбыта продукции (в баллах)	8	8	8	8	3	10

Для критериального анализа ситуации введем в рассмотрение в пространстве значений критериев два подмножества  $S$  и  $D$ .  $S$  — это подмножество, в котором руководителю желательно иметь значения критериев, характеризующих объект после выполнения решения. В тех случаях, когда желательное состояние задается координатами, подмножество может состоять из одной точки.  $D$  — это подмножество точек, определяющее по оценкам руководителя текущее состояние объекта, относительно которого принимается решение. Данное множество может состоять из одной точки ( $d_0$ ), если текущее состояние задается координатами, а не интервалами.

Значения  $j$ -го критерия и связь этого значения с физическими параметрами для подмножеств  $S$  и  $D$  может быть выражена с помощью базовых шкал (рисунок 1). Базовая шкала позволяет одновременно использовать как показатели (критерии) различной размерности, так и результаты субъективных и объективных измерений.



Критерии:

1; 4; 7; 11; 12; 14; 15; 19; 20; 21; 22; 2; 3; 5; 6; 8; 9; 10; 13; 16; 17; 18; 23; 24; 25.

Рис. 1. Базовые шкалы для всех критериев



Пропорция соотношения отрезков

$$\frac{П_{\max} - A}{П_{\max} - П_{\min}} = \frac{Б_{\max} - X}{Б_{\max} - Б_{\min}}$$

$$X = Б_{\max} - \frac{(Б_{\max} - Б_{\min})(П_{\max} - A)}{(П_{\max} - П_{\min})}$$

$X$  — характеризует в баллах область текущего состояния, оно же равно  $K_j^D$ .

Значимость  $j$ -го критерия (его «вес») —  $K_j$  будет некоторой функцией от значений  $j$ -го критерия в областях  $D$  («область текущего состояния») и  $S$  («область желательных состояний»). Обозначим их соответственно  $K_j^S$  и  $K_j^D$ . В этом случае

$$K_j = \gamma_j F_j(K_j^D, K_j^S),$$

где  $\gamma_j$  — «вес», коэффициент значимости критерия, определяемый руководителем как на основе его опыта и знаний, так и с учетом значения функции  $F_j$ . Возможный конкретный вид функции  $F_j$  — это разность  $K_j^S$  и  $K_j^D$ , показывающая насколько надо улучшить положение. По полученным весам даем критериям соответствующие ранги.

Таблица 3. Определение значимости каждого критерия

№	Критерий	$K_j^D$	$K_j^S$	$K_j^S - K_j^D$	$\gamma_j$	$K_j$	Место
1	Уровень доходов (млн руб/год)	4	10	6	8	48	2
2	Уровень капиталовложений (млн руб/год)*	6	8	2	7	14	14
3	Срок окупаемости (годы)*	4	10	6	6	36	5
4	Объем продаж (млн руб/год)	2	8	6	6	36	5
5	Эксплуатационные затраты (млн руб/год)*	4	10	6	5	30	8
6	Уровень производственного травматизма (случ./год)*	4	9	5	6	30	8
7	Появление новых рабочих мест (мест/год)	9	9	1	3	3	19
8	Климат в коллективе (опасность раскола коллектива) (вероятность в%)*	5	8	3	1	3	19
9	Уровень дисциплины (наруш./год)*	4	5	1	2	2	22
10	Уровень текучести кадров (в %)*	2	10	8	5	40	3
11	Уровень автоматизации технологических процессов (% авт. процессов)	6	10	4	6	24	12
12	Использование информационных технологий аппаратом управления (число автоматизир. фун.)	2	10	8	7	56	1
13	Экономический риск (вероятность в%)*	4	9	5	5	25	11
14	Надежность контроля за выработкой запасов (вероятность в%)	6	8	2	4	8	17
15	Обоснованность выбора вариантов разработки нефтяных месторождений (вероятность в%)	7	8	1	3	3	19
16	Уровень загрязнения воды (% примесей)*	3	8	5	2	10	15
17	Уровень загрязнения воздуха (% примесей)*	7	8	1	2	2	22
18	Уровень шума (дБ)*	7	8	1	2	2	22
19	Компетентность кадров (% сотрудников с профильным образованием и опытом работы больше 3 лет)	3	8	5	8	40	3
20	Уровень инновационной деятельности (в баллах)	5	10	5	7	35	7



№	Критерий	$K_j^D$	$K_j^S$	$K_j^S - K_j^D$	$\gamma_j$	$K_j$	Место
21	Возможности расширения доли рынка, связанное имиджем компании (в %)	4	5	1	6	6	18
22	Финансовая устойчивость предприятия (в баллах)	8	8	0	5	0	25
23	Уровень кооперации с другими предприятиями (в баллах)	4	8	4	4	16	13
24	Надежность поставщиков (в баллах)	5	8	3	3	9	16
25	Надежность сбыта продукции (в баллах)	7	10	3	9	27	10

Следующий шаг — это определение количества критериев, которые примем к рассмотрению для определения лучшего предприятия. Переупорядочиваем номера критериев в соответствии с их «весом»  $K_j$  и определяется уровень разделения:

$$\alpha(n) = \frac{\sum_{i=1}^n K_j}{\sum_{i=1}^N K_j},$$

где N — число рассматриваемых критериев, а n — максимальный номер критерия в переупорядоченной последовательности, который будет учитываться руководителем при принятии решений.

Определение лучшего предприятия будет осуществляться по 9-ми из всех рассматриваемых 25-и критериев. Их «вес» составляет более 70% от суммы «весов» всех критериев. Данные критерии отмечены синим.

Таблица 4. Определение количества критериев

Критерий	$K_j$	$\sum_{i=1}^n K_j$	$\sum_{i=1}^N K_j$	$\alpha(n)$
Использование информационных технологий аппаратом управления (число автоматизир. фун.)	56	56	505	0,111
Уровень доходов (млн руб/год)	48	104		0,206
Уровень текучести кадров (в %)*	40	144		0,285
Компетентность кадров (% сотрудников с профильным образованием и опытом работы больше 3 лет)	40	184		0,364
Срок окупаемости (годы)*	36	220		0,436
Объем продаж (млн руб/год)	36	256		0,507
Уровень инновационной деятельности (в баллах)	35	291		0,576
Эксплуатационные затраты (млн руб/год)*	30	321		0,636
Уровень производственного травматизма (случ./год)*	30	351		0,695
Надежность сбыта продукции (в баллах)	27	378		0,749
Экономический риск (вероятность в%)*	25	403		0,798
Уровень автоматизации технологических процессов (% авт. процессов)	24	427		0,846
Уровень кооперации с другими предприятиями (в баллах)	16	443		0,877
Уровень капиталовложений (млн руб/год)*	14	457		0,905
Уровень загрязнения воды (% примесей)*	10	467		0,925
Надежность поставщиков (в баллах)	9	476		0,943



Критерий	$K_j$	$\sum_{i=1}^n K_j$	$\sum_{i=1}^N K_j$	$\alpha(n)$
Надежность контроля за выработкой запасов (вероятность в%)	8	484		0,958
Возможности расширения доли рынка, связанное имиджем компании (в %)	6	490		0,970
Появление новых рабочих мест (мест/год)	3	493		0,976
Климат в коллективе (опасность раскола коллектива) (вероятность в%)*	3	496		0,982
Обоснованность выбора вариантов разработки нефтяных месторождений (вероятность в%)	3	499		0,988
Уровень дисциплины (наруш./год)*	2	501		0,992
Уровень загрязнения воздуха (% примесей)*	2	503		0,996
Уровень шума (дБ)*	2	505		1,000
Финансовая устойчивость предприятия (в баллах)	0	505		1,000
* — обратная шкала				

В данной статье решена задача ранжирования и выбора наиболее важных критериев для решения многокритериальной задачи

Литература:

1. Подиновский В.В. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач: — Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», 2016—256 с.
2. Матвеев А. С. Введение в математическую теорию оптимального управления. — СПбГУ, 2018. — 337 с.
3. Лопатин В. В. Организация эксперимента. Планы второго порядка и исследование области оптимума. — НИТУ МИСиС, 2011. — 272 с

## Разработка генератора парных последовательностей трехуровневых импульсов с регулируемой задержкой

Гаврилов Дмитрий Александрович, студент магистратуры;  
Калинушкин Дмитрий Олегович, студент магистратуры  
Филиал Национального исследовательского университета «МЭИ» в г. Смоленске

*Статья посвящена разработке генератора парных последовательностей трехуровневых импульсов с регулируемой задержкой, с дальнейшим применением устройства в электроизмерительных приборах.*

**Ключевые слова:** время задержки, выходной сигнал, импульсный сигнал, управляющее напряжение, канал.

Генератор сигналов — это устройство, позволяющее получать сигнал определённой природы (электрический, акустический и т.д.), имеющий заданные характеристики (форму, энергетические или статистические характеристики и т.д.).

Существуют генераторы импульсов различной формы: прямоугольной,

треугольной, синусоидальной, ступенчатой и др. Кроме очевидных случаев автономных генераторов источник ре-

гулярных колебаний необходим в любом периодическом действующем измерительном приборе, в устройствах, инициирующих измерения или технологические процессы и в любом приборе, работа которого связана с периодическим состояниями или периодическими колебаниями.

Генераторы колебаний специальной формы используются в цифровых мультиметрах, осциллографах, радиоприемниках, ЭВМ и др.



Выходной сигнал в каждом из двух основных каналов, можно получить из гармонического синусоидального сигнала по двум дополнительным каналам, сдвинутым по фазе (времени) относительно друг друга и далее формирования двуполярных импульсных сигналов на ограничителях амплитуды. Затем сформированные однополярные импульсные сигналы (положительный и отрицательный) подаются на сумматор, где и формируется заданный импульсный сигнал по одному из основных каналов. Аналогично формируется выходной двуполярный импульсный сигнал по второму основному каналу.

На вход каждого из основных каналов подается опорный входной синусоидальный сигнал, на один из основных каналов, через фазовращатель для формирования

заданной задержки (сдвига фаз). Задержка по фазе в фазовращателе осуществляется в заданных ТЗ пределах управляющим напряжением.

В результате на выходе генератора парных последовательностей импульсов (ГППИ) получим сформированные импульсные двуполярные трехуровневые сигналы.

Сразу отметим, что структура выходных парных сигналов с двуполярными импульсами, предполагает выполнение схемы ГППИ на аналоговых двуполярных микросхемах типа операционных усилителей, компараторов, преобразователей уровня и т.п., в сочетании с однополярными микросхемами цифровой логики.

Исходя из требований задания, структурная схема должна иметь основные компоненты, представленные на рис. 1.

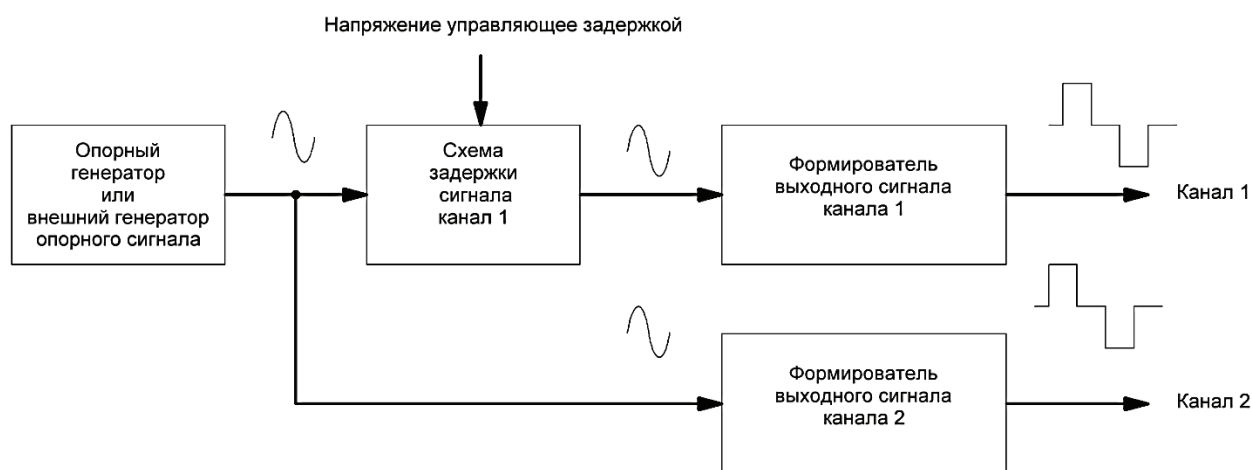


Рис. 1. Структурная схема ГППИ

Структурная схема довольно проста и не требует отдельных пояснений.

Далее рассмотрим функциональные узлы структурной схемы, произведем их расчет и разработаем принципиальные схемы.

Основные требования к схеме задержки импульсного сигнала (СЗИС) ГППИ:

- время задержки должно составлять от 5% до >20% от длительности входного импульсного сигнала с пери-

одом 10 мс по переднему фронту (положительному) импульса;

- задержка должна плавно регулироваться необходимым управляющим напряжением <12 В;
- входной сигнал для СЗИС двухполярный симметричный импульсный сигнал амплитудой  $\pm 12...15$  В;
- выходной сигнал СЗИС должен быть цифровой импульсный сигнал уровня ТТЛШ (+5 В).

Функциональная схема СЗИС должна содержать функционально связанные следующие узлы — рис. 2.

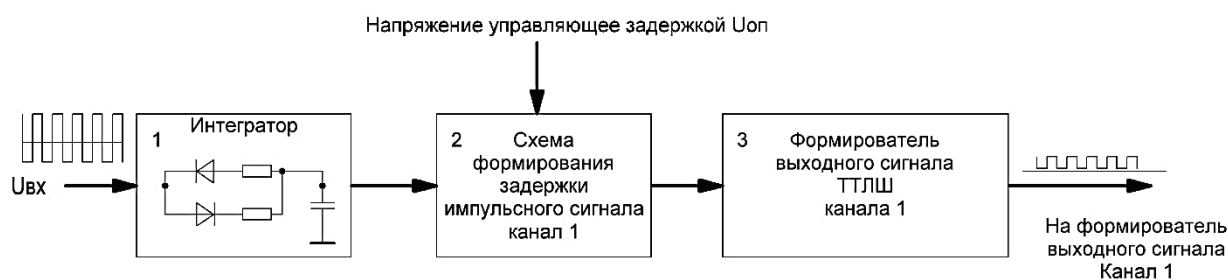


Рис. 2. Функциональная схема СЗИС



В основу СЗИС положена схема задержки импульсного сигнала с комбинированным интегратором [1,5]. С добавлением в нее компаратора с управляемым порогом срабатывания — рис. 3. Поскольку СЗИС собрана в программе Multisim 10, она одновременно является моделью устройства СЗИС для проверки ее функционирования и получения заданных характеристик. На рис. 6 приведены временные характеристики работы схемы для времени задержки  $t_3 < 5\% \cdot t_n$ , при этом  $U_{упр} = -5$  В. Мы видим, что время задержки  $t_3 < 3\% \cdot t_n$ .

Отметим, что для дальнейшего функционирования ГППИ нам необходим сдвиг по переднему фронту им-

пульсного сигнала. Т. к. запуск одновибратора, который мы планируем применять для формирования выходных сигналов каналов осуществляется запуском импульсным сигналом по переднему фронту импульсов.

Емкость интегратора  $C1$  определяется исходя из времени заряда за время  $\tau_1 = t_{вх\text{ им}}/5 = 5/5 = 1$  мс. Тогда, задав  $R1 = R2 = 1000$  Ом, имеем:

$$C1 = \frac{\tau_1}{R1} = \frac{1 \times 10^{-3}}{1000} = 1 \text{ мкФ}.$$

Далее установим напряжение управления  $U_{упр} = +10$  В, получаемое при этом равна время задержки равно  $t_3 \approx 30\% \cdot t_n$  — рис. 4.

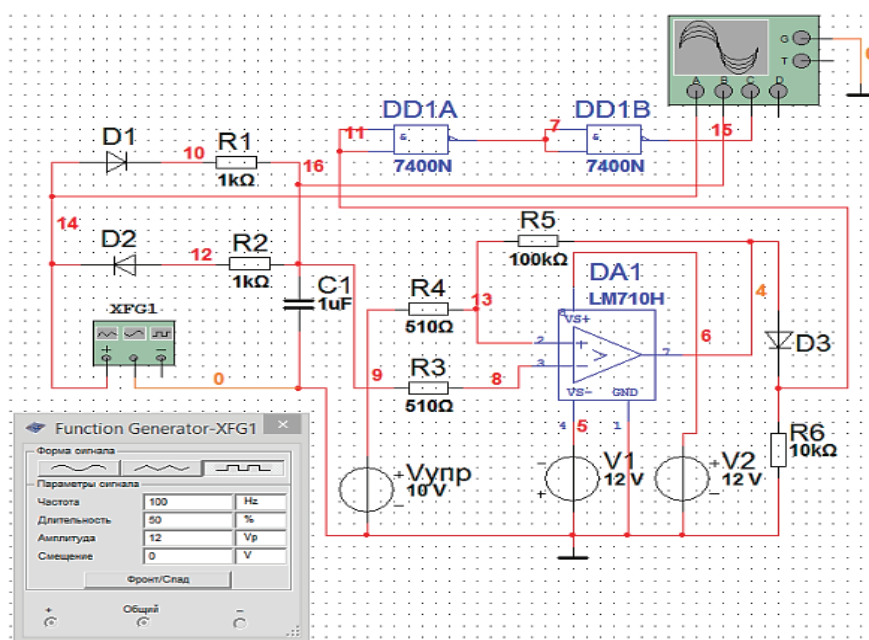


Рис. 3. Принципиальная схема СЗИС

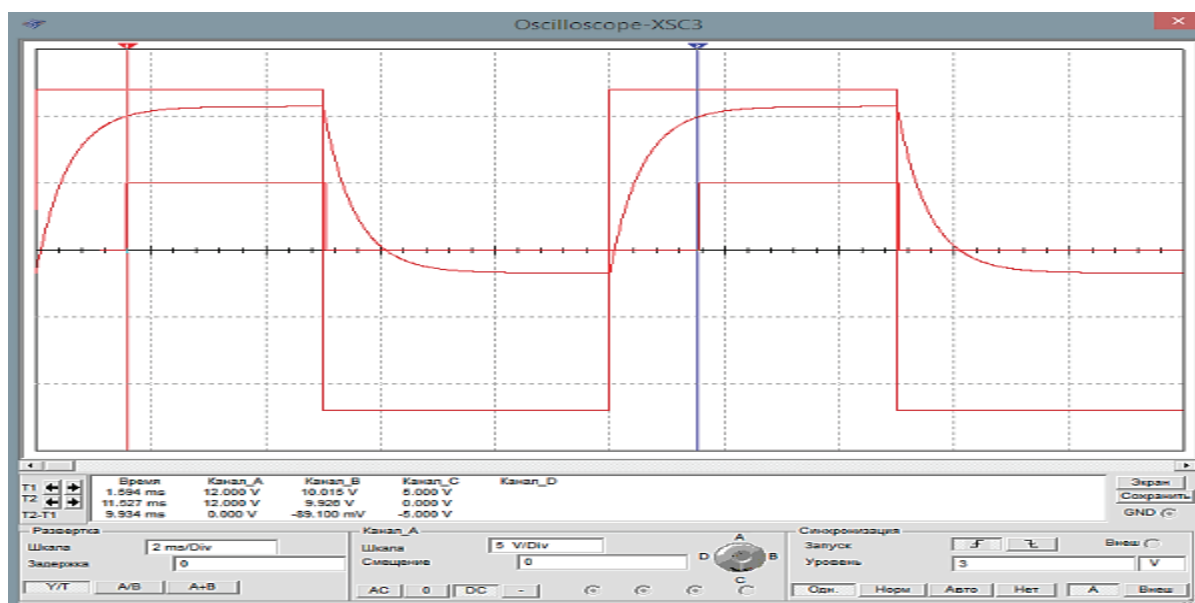


Рис. 4. Временные диаграммы работы



Отметим, что период выходного задержанного сигнала равен периоду входного сигнала.

Если останавливаться на работе СЗИС, то главное заключается в том, что введенный компаратор DA1 типа LM710Н, срабатывает на уровне напряжения заряда или разряда конденсатора C1 с учетом  $U_{упр}$  являющимся одновременно опорным напряжением для компаратора и которое меняет порог срабатывания компаратора — детектора уровня. А порог соответствует характеристике заряда и разряда C1 во времени. Таким образом формируется время задержки входного импульсного сигнала.

В случае если требуется задержка двупольного импульсного сигнала, то выход берется непосредственно с компаратора DA1.

Для формирования задержки сигналов каналов ГППИ непосредственно перед подачей на схемы формирования выходного сигнала по каналам, возможен второй вариант построения фазовращателя.

В этом случае задержка осуществляется непосредственно на синусоидальном сигнале с помощью управляющего напряжения или с помощью ручного потенциометра. В качестве управляющего элемента служит полевой транзистор, как переменное сопротивление с управлением напряжением [2,3,5] либо просто переменный резистор — потенциометр. На рис. 5 приведена схема (принципиальная) модели СЗИС с использованием управляющего полевого транзистора и ее временные характеристики работы.

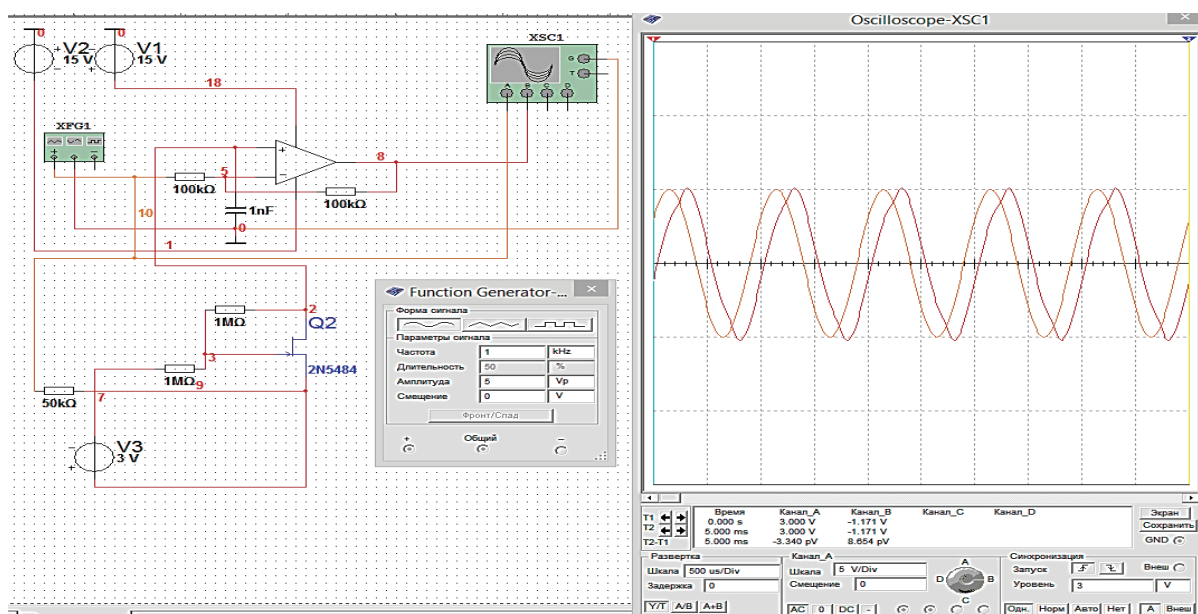


Рис. 5. Схема СЗИС с управляющим элементом в виде полевого транзистора Q2

Отметим, что во всех схемах, разработанных в настоящей работе, используются импортные микросхемы (имеющие отечественные аналоги) и их модели, т.к. моделей отечественных микросхем в системе моделирования Multisim 10 не имеется.

Сложность построения формирователя заданной выходной формы сигнала связана с тем, что требуется выходной импульсный двупольный сигнал. Этим обусловлено построение схемы формирования заданной формы выходного сигнала (СФЗФ) на аналоговых элементах.

Функциональная схема СФЗФ приведена на рис. 6.

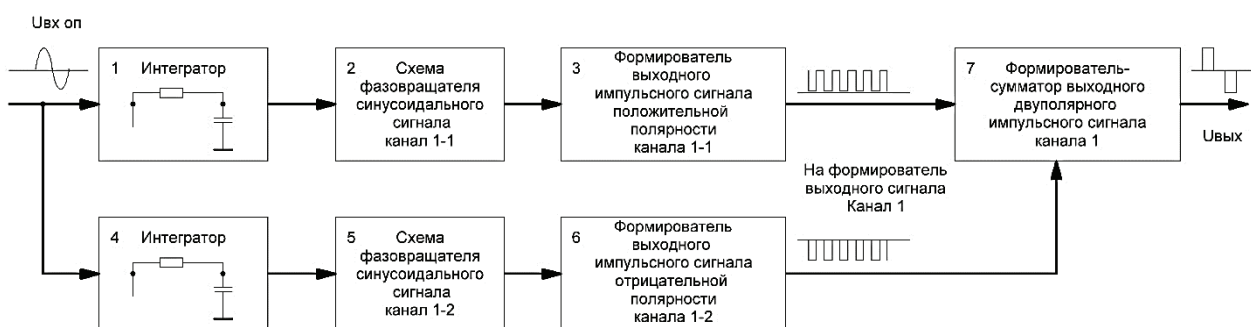


Рис. 6. Функциональная схема СФЗФ



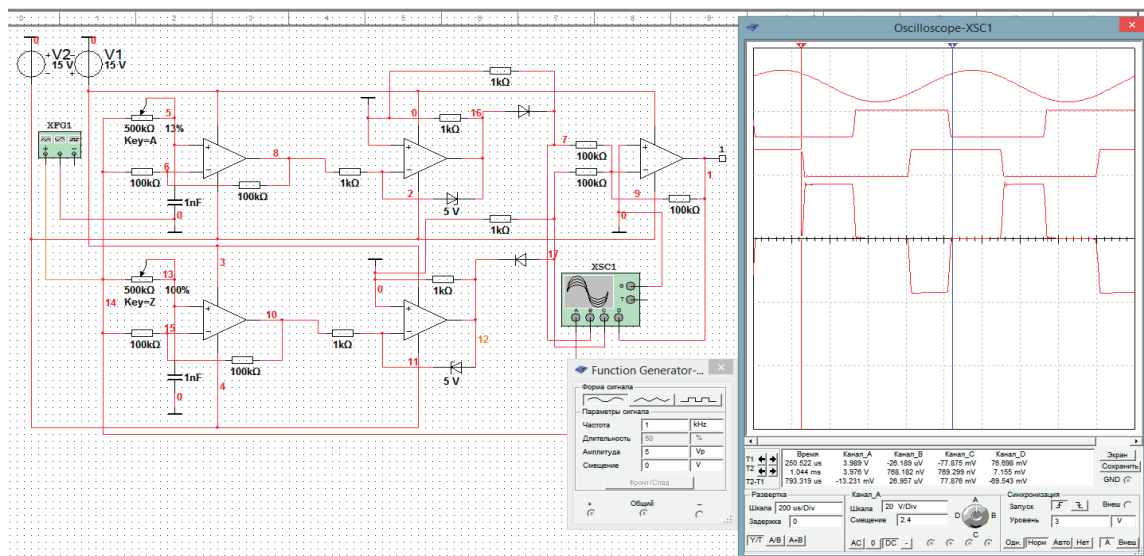


Рис. 7. Принципиальная схема СФЗФ и ее временные характеристики работы

На основе функциональной схемы разработана принципиальная схема СФЗФ и временные диаграммы, поясняющие ее работу (рис. 7). Принципиальная схема выполнена, как модель СФЗФ в системе моделирования электронных систем Multisim 10.

Изменяя время задержки (сдвиг фаз) синусоидальных сигналов потенциометрами А и Z, каналов 1–1 и 1–2 мы можем сформировать выходной двупольный сигнал требуемой нам формы.

Работа СФЗФ поясняется временными диаграммами и заключается:

- в формировании необходимого сдвига фаз по каналам 1–1 и 1–2;

- в формировании в управляемом ограничителе с помощью стабилитронов в цепи обратной связи пропорционально входному синусоидальному сигналу положительного импульсного сигнала канал 1–1 и отрицательного импульсного сигнала канал 1–2;

- в суммировании на сумматоре сдвинутых во времени (фазе) импульсных выходных сигналов по каналам 1–1 и 1–2, для формирования выходного заданного сигнала.

Технические характеристики и значения параметров элементов схем в основном стандартные. Основные расчетные элементы, значения резисторов и емкостей интеграторов рассчитываются исходя из требования [1...5] и определяются параметрами входной частоты.

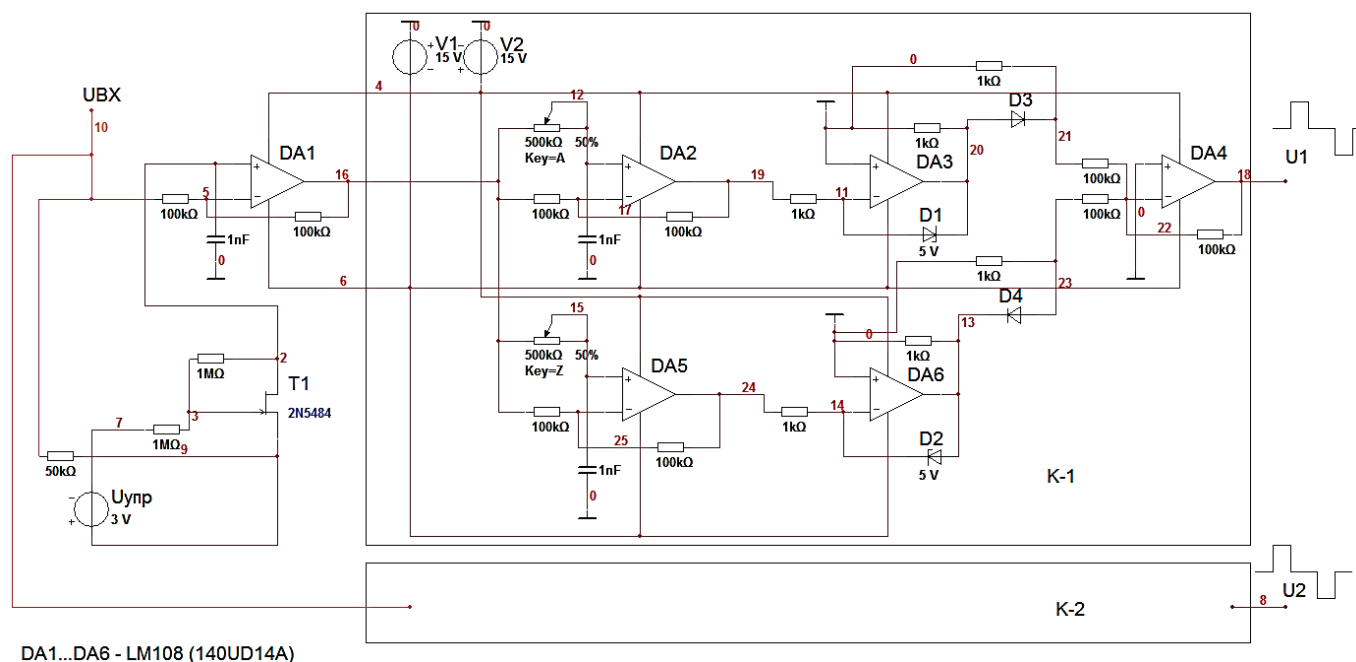


Рис. 8. Общая принципиальная схема ГППИ



$$\tau_{инт} \approx (0,5...0,7) \times T_{вх част} = (0,5...0,7) \times R \times C.$$

В приведенных схемах приведены параметры интеграторов, рассчитанные для входной частоты 1 кГц и задержки от 5% до 20% от длительности импульса входной частоты.

Для разработки общей принципиальной схемы ГППИ используем второй вариант построения СЗИС до фор-

мирования выходных сигналов по каналам и разработанную схему СФЗФ для каждого канала 1 и 2 ГППИ — рис. 8.

Значения резисторов и емкостей выбраны из стандартного ряда значений.

Сбор имитационной модели устройства (рис. 9) и результат работы производилось в программе Multisim 10 (рис. 10).

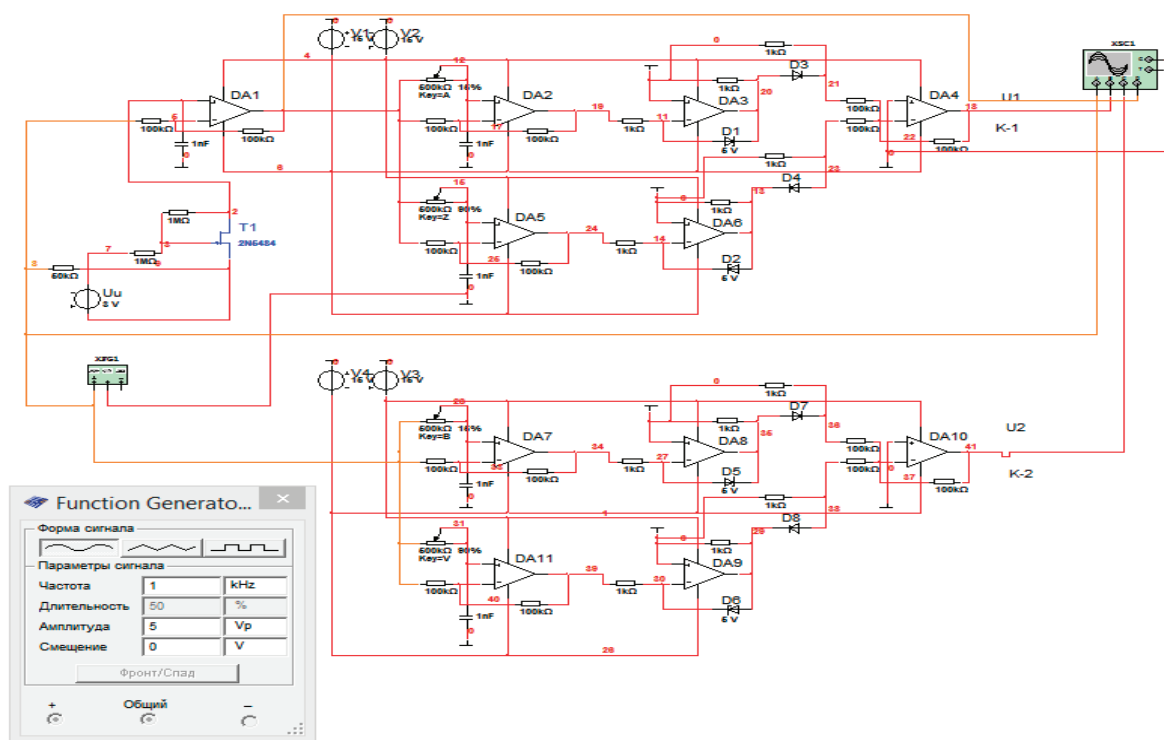


Рис. 9. Схема имитационной модели устройства

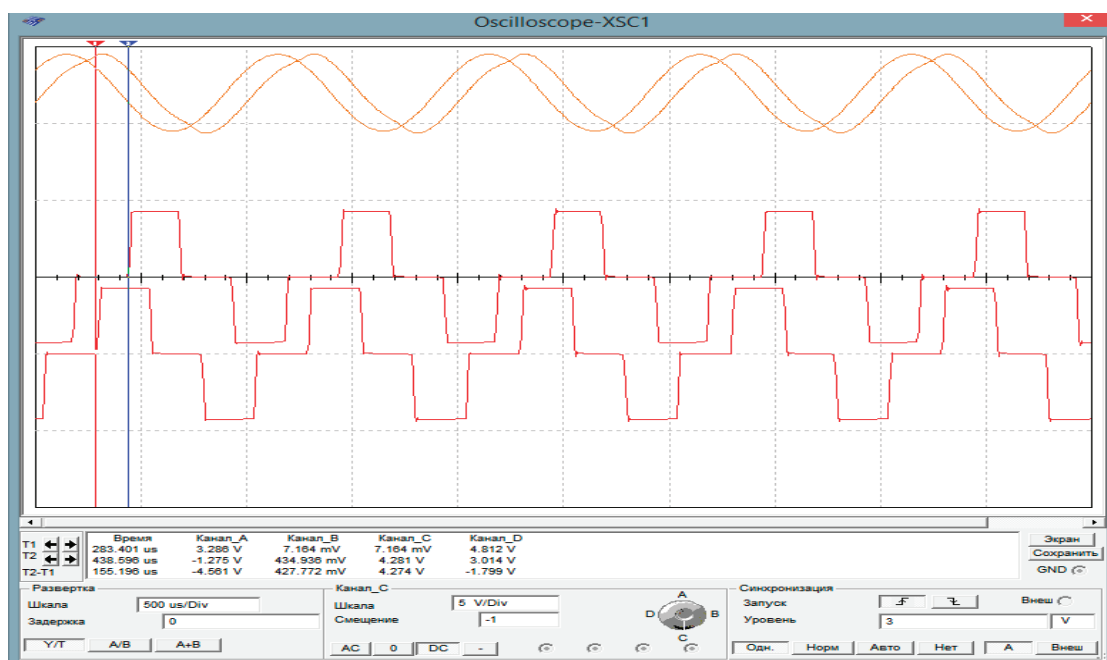


Рис. 10. Задержка сигнала



## Вывод

На основе анализа полученной данной схемы можно судить о том, главным её достоинством является возможность регулировки по двум каналам задержки заданного

типа сигналов относительно друг друга с помощью управляющего напряжения.

Другим достоинством схемы можно назвать относительную простоту построения, применение одинакового типа микросхем (ОУ) и основных электронных узлов схемы.

## Литература:

1. Андрианов с. ИМПУЛЬСНЫЕ УСТРОЙСТВА НА ЦИФРОВЫХ ИМС. — [Электронный ресурс] — <http://www.pandia.ru/429222/>.
2. Бойко В. И. Схемотехника электронных систем. Аналоговые и импульсные устройства. — СПб.: БХВ — Петербург, 2004. — 496 с
3. Кофлин Р., Дрискол Ф. Операционные усилители и линейные интегральные схемы / Пер. с англ. под ред. Б. Н. Гальперина. — М.: Мир, 1979. — 356 с.
4. Рутковски Дж. Интегральные операционные усилители. — М.: Мир, 1978. — 323 с.
5. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: Пер. с англ. — Изд. 2-е. — М.: Издательство БИНОМ. — 2014. — 704 с

## Неприемлемые риски информационной безопасности при совершении бесконтактных платежей

Герасимович Анастасия Викторовна, студент магистратуры

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики

Использование бесконтактных платежей для оплаты товаров и услуг в России появилось в 2016 году. Согласно основной идее данного рода платежей, они позволяют проводить платежные транзакции максимально быстро и просто, по сравнению с иными видами оплаты. Для достижения данной идеи была выбрана технология связи устройств в автоматическом режиме, не требующем подтверждения другого устройства на соединение. Технология в течение полугода была внедрена всеми крупными банковскими организациями, а также поддержана производителями электроники в своих решениях.

В отношении информационной безопасности при использовании технологии бесконтактной оплаты производители электроники и банковские организации уверяют в полной безопасности передаваемых данных и минимальных рисках. Однако при использовании новых технологий, способных управлять ценной информацией, необходимо исследовать их информационную безопасность и выявлять неприемлемые риски информационной безопасности.

Ценной информацией являются денежные средства, а точнее санкционированные операции по переводу таких средств между счетами, которые используются при бесконтактной оплате. Неприемлемые риски информационной безопасности требуют введения дополнительных защитных мер, воплощение которых возможно как со стороны организаций, поддерживающих развитие технологии, так и со стороны частных пользователей.

В данной статье представляются результаты применения методики оценки рисков нарушения информационной безопасности, предложенной Банком России [1].

Объектом исследования является система бесконтактных платежей на базе технологии NFC, позволяющей осуществлять бесконтактную связь между устройствами. Стоит отметить, что в процессе взаимодействия устройства условно делятся на активные и пассивные. Активные устройства генерируют связь и питают энергией пассивные устройства. В статье рассматриваются платежные терминалы как активные устройства, а банковские карты и смартфоны как пассивные устройства. Смартфоны при оплате товаров и услуг бесконтактным способом используют режим эмуляции банковской карты, в связи с чем являются пассивным устройством.

Областью оценки рисков нарушения информационной безопасности является платежная информация. Платежной информацией является информация, предназначенная для проведения расчетных, кассовых и других банковских операций и учетных операций. Для данного типа информационного актива важно сохранение всех свойств информационной безопасности: конфиденциальности, целостности и доступности.

Были выделены следующие типы объектов среды, на которые возможно несанкционированное воздействие: канал связи, активные устройства, пассивные устройства, программные компоненты активных и пассивных устройств.



По результатам анализа для каждого типа объектов среды источников угроз, нарушаемого свойства информационной безопасности в результате реализации угрозы, способа реализации угрозы и используемых априорных средств защиты, а также оценке степени возможности реализации угроз и оценке тяжести последствий нарушения информационной безопасности были определены неприемлемые риски информационной безопасности при совершении бесконтактных платежей.

Неприемлемые риски информационной безопасности:

1. Риски информационной безопасности для канала связи

Источник угроз: внешний нарушитель. Используемые априорные средства защиты: область взаимодействия устройств ограничена от 4 до 10 см.

Успешная реализация угроз информационной безопасности возможна в результате нарушения конфиденциальности и/или целостности платежной информации. Нарушение конфиденциальности происходит вследствие несанкционированного доступа к платежной информации и ее хищения через подключение к каналу связи. Нарушение целостности осуществляется через модификацию информации во время передачи данных.

Параметры описанных рисков информационной безопасности могут быть снижены до приемлемых в результате внедрения шифрования канала связи во время передачи платежной информации.

2. Риски информационной безопасности для активного считывающего устройства. Источник угроз: внешний нарушитель. Используемые априорные средства защиты: регулярное обслуживание устройств.

Реализация угроз, ведущих к неприемлемым рискам, возможна в результате нарушения конфиденциальности информации на активном устройстве путем изменение аппаратных или программных средств, входящих в состав устройства. Данная угроза может быть реализована как во время бесконтактной связи, так и заблаговременно.

Дополнительным средством защиты может быть создание механизма автоматического обнаружения несанкционированного активного устройства в рабочей области при бесконтактной передаче данных.

3. Риски информационной безопасности для пассивного устройства.

Источник угроз: внешний нарушитель. Используемые априорные средства защиты: область взаимодействия устройств ограничена от 4 до 10 см.

Нарушение конфиденциальности платежной информации путем несанкционированного снятия или копирования информации при помощи нелегитимного считывающего устройства ведет к наиболее опасным неприемлемым рискам информационной безопасности.

Дополнительным средством защиты со стороны частных лиц может быть хранение бесконтактных карт в материалах, не пропускающих ВЧ излучение. В отношении смартфонов повысить защищенность возможно установлением дополнительных защитных механизмов, например: паролей, введения биометрических данных для совершения платежной транзакции.

Источник угроз: внутренний нарушитель. Используемые априорные средства защиты: ограничения на снятие средств.

Халатность, приводящая к утере (хищению) пассивного устройства-носителя информации приводит к нарушению конфиденциальности. Риск считается неприемлемым, в том числе из-за возможности неоднократного снятия средств, в результате отсутствия защитных механизмов для бесконтактных банковских карт или в случае недостаточной защиты смартфона.

4. Риски информационной безопасности для программных компонентов пассивных и активных устройств.

Источник угроз: внешний нарушитель. Используемые априорные средства защиты: программная защита данных.

Реализация угрозы путем заражения активного или пассивного устройства вирусом с целью доступа к приложениям и дальнейшего несанкционированного их использования ведет к нарушению конфиденциальности информации. Наиболее подвержен данной угрозе смартфон, так как обладает большим функционалом и имеет большее количество возможностей успешного заражения вредоносным программным кодом. Нарушение целостности происходит также за счет заражения пассивного устройства вирусным кодом с целью доступа к приложениям и дальнейшего их несанкционированного использования.

Повышение защиты данных в данном случае можно добиться использованием антивирусных средств, регулярным их обновлением, а также сознательным использованием функционала устройства.

Таким образом, были описаны следующие недопустимые риски нарушения информационной безопасности, которые требуют внедрения дополнительных средств защиты.

Исходя из вышесказанного, можно сделать выводы, что наиболее критичными угрозами являются: нарушение конфиденциальности при передаче платежной информации по каналу связи; нарушение конфиденциальности при использовании пассивного устройства как в результате воздействия со стороны внешнего злоумышленника, так и в результате халатности держателя.

Следует отметить, что повышение защищенности устройств при использовании бесконтактной связи возможно не только со стороны организаций, поддерживающих развитие и применение технологии, но и со стороны частных пользователей данным видом оплаты.

#### Литература:

1. РС БР ИББС-2.2–2009. Обеспечение ин информационной безопасности организаций банковской системы Российской Федерации. Методика оценки рисков нарушения информационной безопасности [Электронный ресурс]. — 2010. — Режим доступа: [https://www.cbr.ru/Content/Document/File/46929/st22\\_09.pdf](https://www.cbr.ru/Content/Document/File/46929/st22_09.pdf), свободный.



## Влияние фракции порошка на механические свойства хладостойкой стали, полученной методом аддитивного производства и эксплуатируемой в условиях Арктики

Давлетшин Алексей Олегович, студент магистратуры  
Санкт-Петербургский государственный морской технический университет

Мендагалиев Руслан, аспирант  
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Научный руководитель: Мурзин Виктор Васильевич, кандидат технических наук, доцент  
Санкт-Петербургский государственный морской технический университет

Аддитивные технологии, в том числе и прямое лазерное выращивание используются во многих отраслях промышленности, чтобы ускорить производственные циклы, оптимизировать процессы изготовления, сократить транспортные цепочки. Изделия, полученные таким методом, не нуждаются в последующем изостатическом прессовании или термической обработке, в сравнении с технологиями селективного лазерного спекания или технологиями литья с последующей термической и механической обработкой [1, 2]. При этом данный процесс возможно комбинировать с другими технологиями, еще больше снижая затраты на производство, уменьшая время на изготовление [3].

Сталь 09ХН2МД обладает высокими прочностными характеристиками. Производство деталей сложной геометрической формы с помощью традиционных методов изготовления имеет ряд недостатков: неточность изготовления, трудоемкость получения готовой детали, сложность в механической обработке. Наиболее перспективной технологией для решения этих проблем является прямое лазерное выращивание [4].

Сталь предназначена для использования в сварных конструкциях, эксплуатирующихся в условиях низких температур и воздействия статических, циклических, динамических нагрузок и коррозионной среды, удовлетворяет требованиям Российского Морского Регистра судоходства, а также Правилам проектирования и строи-

тельства уникальных морских буровых платформ и рекомендована для широкого использования в различных отраслях промышленности [5].

### Цель работы:

1. Исследовать стальной порошок марки «Полема».
2. Провести анализ поверхности частиц порошка, распределение фракционного состава и возможность повторного использования.
3. Вырастить образцы для проведения механических испытаний на растяжение и ударный изгиб, провести сравнительный анализ полученных результатов.

### Методика эксперимента:

В ходе исследования проведен ряд экспериментов с использованием стального порошка марки 09ХН2МД произведенные АО «Полема». В качестве оборудования использован роботизированный комплекс для прямого лазерного выращивания (ПЛВ). Лазерная технологическая машина на основе промышленного робота Fanuc, источник лазерного излучения ЛС-3, IPG Photonics; лазерная головка FLW D30, IPG Photonics со съемным наплавочным соплом FraunhoferIWS COAX8.

В качестве материала для выращивания использована высокопрочная, хладостойкая сталь марки 09ХН2МД — сталь конструкционная легированная, хладостойкая, химический состав порошка представлен в таблице 1 согласно ТУ5.961—11571—2006 [6].

Таблица 1. Химический состав стали 09ХН2МД

Марка материала	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	S	P	Al	Fe	Cu
	Не более					Не более					
09ХН2МД (АБ2-1) ТУ5.961-11571-2006	0,08-0,11	0,17-0,37	0,30-0,60	0,30-0,70	1,80-2,20	0,35	0,010	0,015	0,01-0,05	остальное	0,40-0,70

В эксперименте рассмотрены фракции порошка 45—160 мкм производителя «Полема». На рисунке 1 представлена поверхность порошка и распределение частиц по размерам.

На поверхности частиц порошка присутствуют темные пятна, которые возможно являются оксидными включениями или другими загрязнениями. Так же обнаружено большое количество сателлитов.



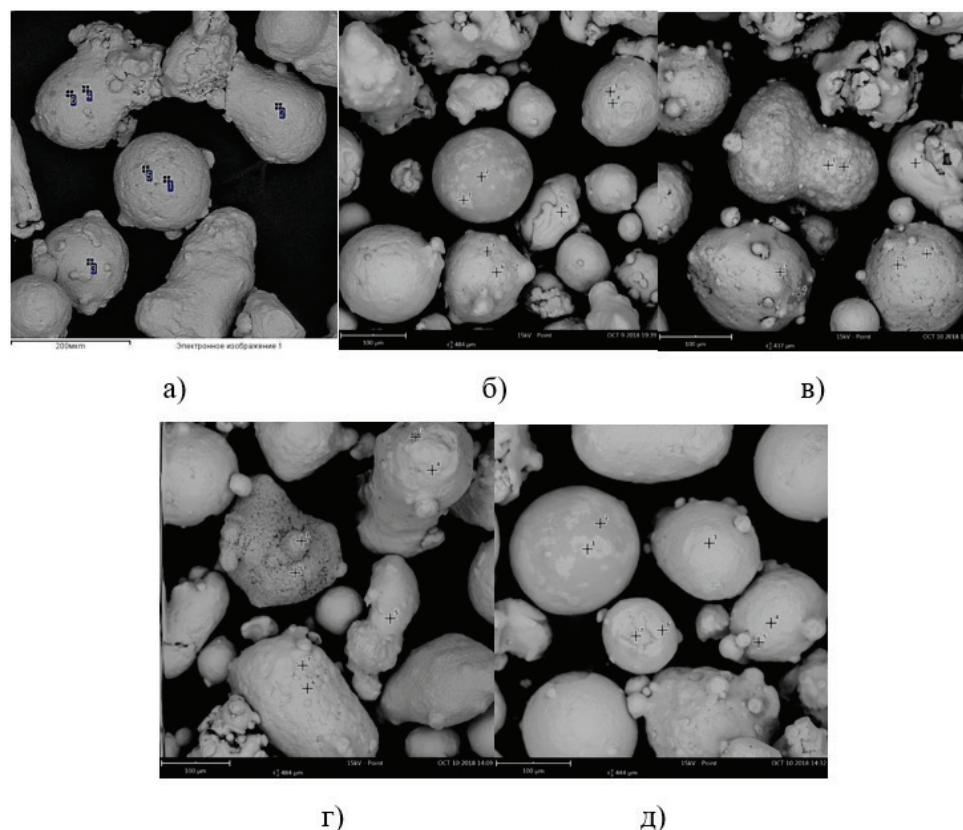


Рис. 1. Порошок «Полема» поверхность порошка фракции: а) 45–160 мкм, б) 45–100 мкм, в) 100–160 мкм, г) 45–160 мкм — вторичный, д) 45–160 мкм первичный + вторичный 50/50

#### Механические испытания полученных образцов

Проведены механические испытания выращенных образцов на одноосное растяжение. Образцы, изготовлены

под механические испытания согласно ГОСТ 1497–84. Результаты механических испытаний приведены в таблице 2.

Прочностные характеристики образцов из первичного порошка имеют примерно равные значения. Фрак-

Таблица 2. Результаты механических испытаний

Порошок	$\sigma_{0,2}$ (МПа)	$\sigma_r$ (МПа)	$\delta$ , (%)
Фракция 45–160 мкм первичный	$\frac{557 \div 559,7}{555,13}$	$\frac{568 \div 586,5}{579,03}$	$\frac{8,9 \div 10,2}{9,4}$
Фракция 45–100 мкм первичный	$\frac{550 \div 560,4}{555,43}$	$\frac{575,5 \div 583,3}{580,13}$	$\frac{10,3 \div 22,7}{18,03}$
Фракция 100–160 мкм первичный	$\frac{552,5 \div 560}{557,23}$	$\frac{580,4 \div 588,9}{583,73}$	$\frac{12,5 \div 22,3}{18,16}$
Фракция 45–160 мкм вторичный	$\frac{618,8 \div 621}{619,7}$	$\frac{630,9 \div 639}{636,16}$	$\frac{9,2 \div 19,6}{15,46}$
Фракция 45–160 мкм первичный+вторичный	$\frac{579,3 \div 587}{583,73}$	$\frac{601,7 \div 609,3}{605,46}$	$\frac{10,5 \div 20,5}{16,7}$
Листовой прокат для судостроения в состоянии поставки (согласно ТУ 5.961–11618–96)	$\geq 620$	720–890	$\geq 15$

где  $\sigma_{0,2}$  — предел текучести (МПа),  $\sigma_r$  — предел прочности (МПа);  $\delta$  — относительное удлинение (%).



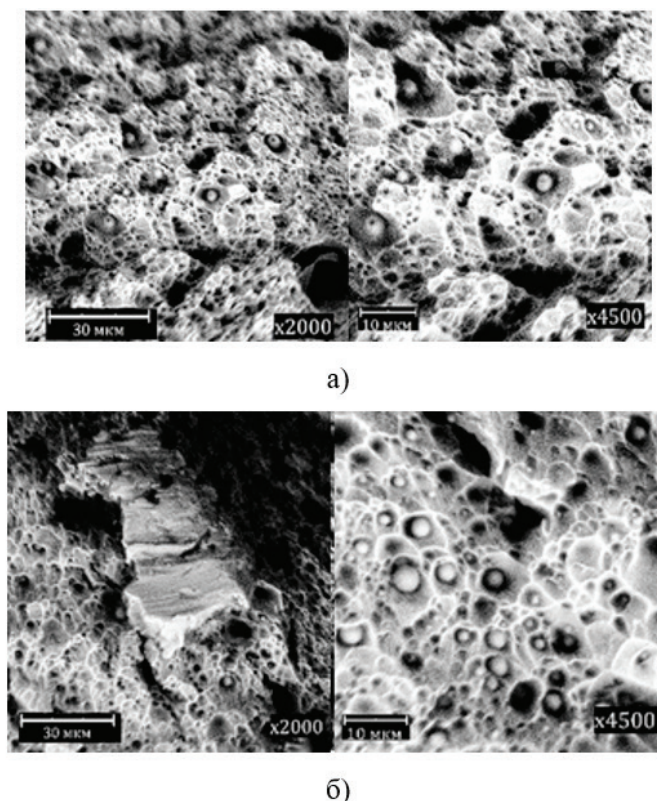


Рис. 2. Фрактограммы образцов из порошка фракции 45–160 мкм, а) первичного; б) вторичного

ционный состав исходных порошков не оказывает существенного влияния на механические свойства. Наибольшее значение предела прочности выявлено у образцов из вторичного порошка, однако пластичность немного ниже. Наилучшая пластичность обнаруживается на первичном порошке фракции 100–160 мкм.

Проведено сравнение изломов образцов из первичного порошка фракции 45–160 мкм и вторичного использования той же дисперсности. Фрактограммы представлены на рисунке 2.

На изломах образца, выращенного из первичного порошка, присутствуют равноосные ямки со следами пластической деформации, что говорит о вязком характере

излома [7–10]. У образца из вторичного порошка той же фракции выявлены области хрупкого разрушения, которое составляет около 5–10%. Кроме того, во втором случае обнаружено большее количество крупных оксидных включений, по сравнению с образцом из первичного порошка. Мелкодисперсные оксиды, в свою очередь, несколько упрочняют образцы, при незначительном падении пластичности.

#### Испытания на ударную вязкость

В таблице 3 представлены результаты испытаний образцов на ударный изгиб.

Таблица 3. Результаты испытаний на ударный изгиб

№ п/п	P, (Вт)	Порошок	Тисп, (°С)	K, (Дж)	KCV, (Дж/см <sup>2</sup> )
1.1	2000	50/50	-40	$\frac{51.7 \div 63}{58.16}$	$\frac{64 \div 76}{71.3}$
1.2		вторичный		$\frac{58.8 \div 64.9}{61.76}$	$\frac{71 \div 79}{75}$
1.3		первичный		$\frac{58.6 \div 74.7}{67.96}$	$\frac{73 \div 93}{84.66}$

Где P — мощность, T-температура при испытаниях, K — работа удара, KС — ударная вязкость.



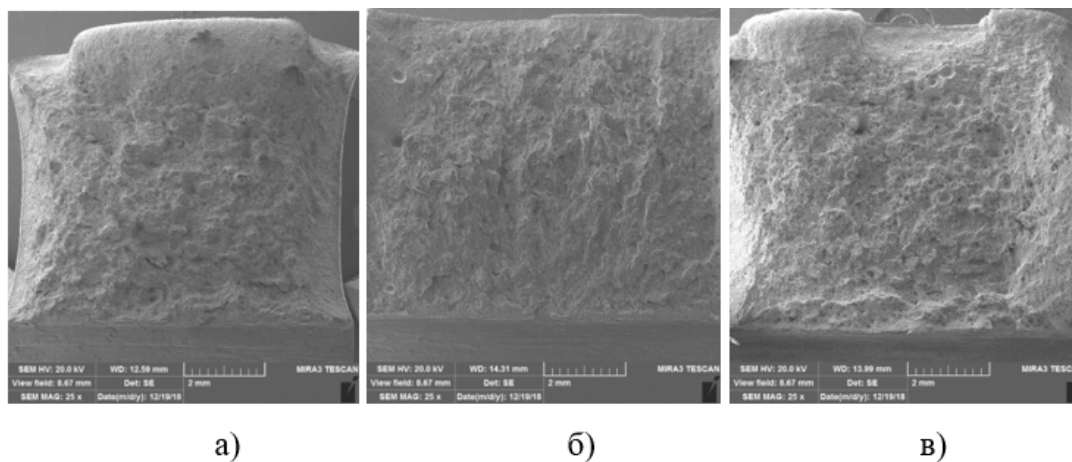


Рис. 3. Макроизломы: а) 1.1; б) 1.2; в) 1.3

На рисунке 3 представлены макроизломы образцов: а) 1.1; б) 1.2; в) 1.3.

На рис. 4а) в изломе формируются равноосные ямки; в рис. 4 б) хрупкий излом, формируются гребни отрыва; рис. 4 в) — образуются в результате пластической дефор-

мации и разрушения перемычек между другими элементами излома (ямками, фасетками квазискола). Представляют собой протяженный выступ, возвышающийся над поверхностью разрушения. Наблюдаются при внутризерном вязком и квазихрупком разрушении.

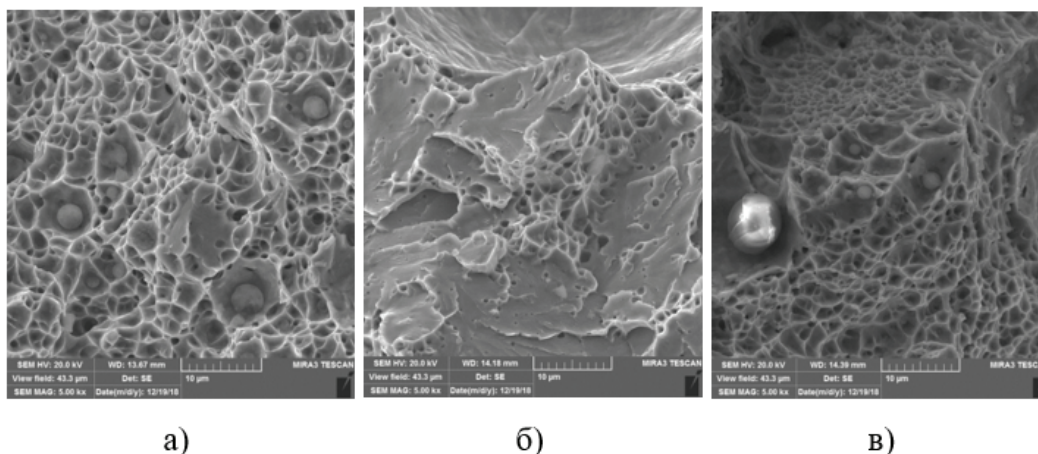


Рис. 4. а) режим 1.1; б) режим 1.2; в) режим 1.3

В процессе деформации и разрушения влияют на роль включений не только их размеры и форма, но и особенности размещения в пространстве. В состав структуры стали входят неметаллические включения, попадающие в сталь непреднамеренно, но неизбежно по технологическим условиям. Известно, что неметаллические или любые другие инородные включения создают в материале поля напряжений, локализованные в их окрестностях. Величина и распределение этих напряжений оказывают влияние на деформационные процессы в матрице. В зависимости от числа, геометрии, ориентации, дисперсности включений, а также их природы и распределения неметаллические включения в целом вызывают отрицательное влияние на основной комплекс свойств металла. Даже при их незначительном количестве они могут сыграть реша-

ющую роль в поведении реальной конструкции в условиях достаточно жесткого, в частности усталостных нагрузок.

#### Закключение:

Установлено, что возможно использование вторичного порошка или смеси вторичного и первичного в соотношении 50/50 с небольшим падением ударной вязкости. Для достижения поставленной цели проведены металлографические исследования с использованием методов электронной микроскопии, анализ наплавленных слоёв, зоны сплавления. Выполнены испытания слоёв, полученных методом лазерной порошковой наплавки, проанализированы результаты технологических, и механических исследований, полученных при лазерной порошковой наплавке. Исследовано влияние фракционного состава порошка, а также использование вторичного порошка.



Литература:

1. J. Gausemeier, M. Wall, S. Peter. Thinking ahead the Future of Additive Manufacturing — Exploring the Research-Landscape, Heinz Nixdorf Institute, University of Paderborn — Paderborn (2013), pp. 10–15.
2. Horn T. J., Harrysson O. L. A. Overview of current additive manufacturing technologies and selected applications. Science Progress 09/22/2012. Science Reviews 2000 Ltd. ISSN: 0036–8504
3. P. Guo, B. Zou, C. Z. Huang, H. B. Gao Study on microstructure, mechanical properties and machinability of efficiently additive manufactured AISI 316L stainless steel by high-power direct laser deposition// J. Mater. Process. Technol., 240 (2017), pp. 12–22.
4. G. A. Turichin, O. G. Klimova, E. V. Zemlyakov, K. D. Babkin, D. Yu. Kolodyazhnyy, F. A. Shamray, A. Ya. Travyanov, P. V. Petrovskiy Technological Aspects of High Speed Direct Laser Deposition Based on Heterophase Power Metallurgy// Physics Procedia, Vol. 78, 2015, pp 397–406
5. Е. И. Хлусова, С. А. Голосиенко, Г. Д. Мотовилина, У. А. Пазилова, Влияние легирования на структуру и свойства высокопрочной хладостойкой стали после термической и термомеханической обработки// Вопросы материаловедения, № 1(49), 2007, с. 20–32.
6. ТУ 5.961–11618–96, ТУ 5.961–11571–2006.
7. C. Ran, C. Yanhai, M. Xianliang, F. Shizhe, H. Zhengtong Microstructure and properties of heat treated 1Cr17Ni4MoB steel fabricated by laser melting deposition// Optics and Laser Technology, Vol. 108, 2018, pp. 59–68.
8. Y. Liu, A. Li, X. Cheng, S. Q. Zhang, H. M. Wang Effects of heat treatment on microstructure and tensile properties of laser melting deposited AISI 431 martensitic stainless steel// Materials Science and Engineering: A, Vol. 666, 2016, pp. 27–33.
9. J. A. M. Ferreira, L. M. S. Santosa, J. da Silva, J. M. Costaa, C. Capelaa Assessment of the fatigue life on functional hybrid laser sintering steel components// Science Direct, Vol. 1, 2016, pp. 126–133.
10. M. Wei, S. Chen, L. Xi, J. Liang, C. Liu Selective laser melting of 24CrNiMo steel for brake disc: Fabrication efficiency, microstructure evolution, and properties// Optics and Laser Technology, Vol. 107, 2018, pp. 99–109.

## Совершенствование построения теоретических моделей надежности газонефтепроводов

Казанцев Иван Сергеевич, студент магистратуры  
Российский государственный университет нефти и газа имени И. М. Губкина (г. Москва)

*Создана новая методика построения модели надежности газонефтепроводов с помощью объектно-ориентированного языка программирования C# (Си Шарп), в частности, использование библиотеки C# для вычислений нейронных сетей и их применение для решения задач надежности трубопроводного транспорта углеводородов. Для построения нейронной сети была разработана топология, определен механизм обучения и тестирования. В процессе исследования была создана выборка входных данных, построен алгоритм. Предлагается алгоритм построения теоретических моделей надежности с применением аппарата искусственных нейронных сетей. Исследуются новые пути решения задачи классификации, аппроксимации и прогнозирования в области расчета надежности трубопроводного транспорта.*

**Ключевые слова:** нейронные сети, надежность, классификация, аппроксимация, прогнозирование, алгоритм обучения, библиотеки нейронных сетей.

В последнее время наблюдается тенденция возрастания интереса к использованию нейронных сетей для решения различных задач и использования их в разных сферах человеческой жизни. С использованием нейронных сетей открылись возможности использования вычислений в сферах, до этого относящихся лишь к области человеческого интеллекта, возможности создания машин, способность которых учиться и запоминать удивительным образом напоминает мыслительные процессы человека.

Существует широкий набор компьютерных систем, позволяющих строить модели надежности объектов газонефтепроводов. Одновременно с этим существует много разных проблем, для которых сложно найти формальные алгоритмы их решения. Некоторые проблемы не могут быть решены с помощью традиционных методов. Существуют задачи часть из которых вовсе не имеют решения. Именно для таких сложных задач могут быть применены нейронные сети, которые демонстрируют довольно хорошие результаты.



«История нейронных сетей начинается в 1950-х годах, когда была представлена простейшая архитектура нейронных сетей. После первоначальной работы в этой области идея нейронных сетей стала довольно популярной. С течением времени было обнаружено, что нейронные сети того времени очень ограничены с точки зрения количества задач, к которым они могут быть применены. В 1970-х годах была представлена идея многослойных нейронных сетей с алгоритмом обучения обратного распространения. Много разных исследователей изучили структуру нейронных сетей, и это привело к широкому кругу различных нейронных архитектур, которые были применены к большому кругу различных проблем» [1]. На данный момент нейронные сети могут применяться для таких задач, как классификация, распознавание, аппроксимация, прогнозирование и многие другие различные задачи.

«По сравнению с традиционными технологиями нейронные сети обладают следующими достоинствами:

1. Универсальность. Нейронные сети не зависят от свойств входных данных, для них не существует требования к определенному типу распределения исходных данных, либо требования к линейности целевых функций.

2. Простота. Использование нейронных сетей не требует специальной подготовки, для практического применения нет необходимости глубоко вникать во внутренние механизмы работы сети, в отличие от статистических методов, требующих фундаментальных знаний из области теории вероятностей и математической статистики.

Не существует проблемы «проклятия размерности». Они способны моделировать зависимости в случае большого числа переменных, ускоряют процесс нахождения зависимости за счет одновременной обработки данных всеми нейронами» [2].

В основе задач исследования применения искусственных нейронных сетей для построения моделей надежности систем трубопроводного транспорта являлась реализация различных видов искусственных нейронных сетей для решения нескольких задач надежности трубопроводного транспорта, а именно — классификации моделей надежности газонефтепроводов по виду гистограммы (сравнение с типовыми графиками), аппроксимации функции с использованием методов наименьших квадратов, и прогнозирование вероятности безотказной работы газонефтепроводов.

Предложенный алгоритм реализации нейронной сети состоит из следующих этапов:

1. Подготовка входных данных.
2. Определение архитектуры сети.
3. Обучение нейронной сети;
4. Проверка корректности работы искусственной нейронной сети.

Было принято решение остановиться на модели многослойного персептрона и алгоритме обратного распространения.

Отличительными признаками многослойного персептрона нейронной сети модели надежности газонефтепровода являются:

1. Каждый нейрон сети имеет нелинейную функцию активации.

2. Помимо входного и выходного слоя, он имеет еще несколько слоев, называемых скрытыми.

3. Многослойный персептрон отличается высокой степенью связанности (по принципу «каждый с каждым»).

В работе использован самый известный вариант алгоритма обучения нейронной сети модели расчета надежности газонефтепроводов — алгоритм обратного распространения. С помощью алгоритма обратного распространения вычисляется вектор градиента поверхности ошибок. Этот вектор указывает направление кратчайшего спуска по поверхности из данной точки, поэтому если мы «немного» продвинемся по нему, ошибка уменьшится. Последовательность таких шагов (замедляющаяся по мере приближения к дну), в конце концов, приведет к минимуму того или иного типа.

Предлагается методика построения теоретической модели надежности в библиотеке C # (Си Шарп) для вычислений нейронной сети на базе статистического распределения вероятностей наработок до отказа, которая состоит из нескольких этапов.

Первый этап: Выдвижение гипотезы о теоретическом законе распределения времени безотказной работы объекта газонефтепроводов на основе выбора закона распределения по виду гистограммы, в основу которой положена обработка статистических данных и сравнение её с типовыми графиками, путем классификации (однослойная нейронная сеть, обученная с помощью алгоритмов обучения персептрона) видов распределений для характерных отказов оборудования газонефтепроводов.

Второй этап: Построение теоретической модели надежности объекта исследования на основе статистических оценок показателей надежности объекта. «Известно, что функция распределения времени безотказной работы линейной части трубопроводов хорошо описывается двумя законами распределения: экспоненциальным и Вейбулла-Гнеденко» [3]. Используя многослойную нейронную сеть, которая обучена с помощью алгоритма обучения обратного распространения, аппроксимируем статистические (эмпирические) дискретные данные экспоненциальной кривой, теоретические значения которой в заданных точках максимально совпадали бы со статистическими данными.

Третий этап: Прогнозирование вероятности безотказной работы газонефтепроводов на заданное время с использованием многослойной нейронной сети, обученной с помощью алгоритма обучения обратного распространения.

Используемая библиотека объектно-ориентированного языка реализует несколько популярных архитектур нейронных сетей и их алгоритмы обучения. Проектируя библиотеку, одной из главных идей было сделать ее гибкой, многообразной, простой в использовании и понимании. Вместо объединения нескольких объектов нейронной сети в один класс и создания беспорядка, что при-



водит к потере гибкости и ясности в коде и дизайне, все объекты были разделены на отдельные классы, что облегчает их понимание и повторное использование. Некоторые библиотеки нейронных сетей, как правило, объединяют сущность нейронной сети вместе с алгоритмом обучения, что затрудняет разработку другого алгоритма обучения, который можно применять к той же архитектуре нейронной сети. Некоторые библиотеки и приложения не извлекают такие объекты, как нейроны, слои нейронов или сеть слоев, но реализуют всю архитектуру нейронной сети в одном классе. В некоторых случаях можно утверждать, какие лучше, потому что могут быть такие необычные архитектуры нейронных сетей, где трудно разделить сеть на слои и нейроны.

Библиотека содержит шесть основных сущностей:

1. `Neuron` — базовый абстрактный класс для всех нейронов, который инкапсулирует такие общие сущности, как вес нейрона, выходное значение и входное значение. Другие нейронные классы наследуются от базового класса, расширяя его дополнительными свойствами и специализируя его.

2. `Layer` — представляет коллекцию нейронов. Это базовый абстрактный класс, который инкапсулирует общую функциональность для всех слоев нейрона.

3. `Network` — представляет нейронную сеть, которая представляет собой совокупность слоев нейронов. Это базовый абстрактный класс, который обеспечивает общую функциональность общей нейронной сети. Для реализации конкретной архитектуры нейронной сети требуется наследовать класс, расширяя его конкретными функциями любой архитектуры нейронной сети.

4. `IActivationFunction` — интерфейс функции активации. Функции активации используются в нейронах активации — тип нейрона, где вычисляется взвешенная сумма его входов, а затем значение передается в качестве входных данных для функции активации, а выходное значение становится выходным значением нейрона.

5. `IUnsupervisedLearning` — интерфейс для неконтролируемых алгоритмов обучения — тип алгоритмов обучения, когда система снабжается входными данными выборки только на этапе обучения, но не желаемыми выходами. Цель системы — организовать себя таким образом, чтобы найти корреляцию и сходство между образцами данных.

6. `ISupervisedLearning` — интерфейс для контролируемых алгоритмов обучения — тип алгоритмов обучения, где система снабжается входными данными выборки с желаемыми выходными значениями на этапе обучения. Целью системы является обобщение данных обучения и обучение предоставлению правильного выходного значения, когда оно представлено только с входным значением.

Библиотека предоставляет архитектуру нейронной сети, в которой каждый нейрон вычисляет свой выход как выход функции активации, а аргумент представляет собой взвешенную сумму своих входов, объединенную с пороговым значением. Сеть может состоять из одного слоя или

нескольких слоев. Обученная с помощью контролируемых алгоритмов обучения, сеть позволяет решать такие задачи, как аппроксимация, прогнозирование, классификация и распознавание.

Различные обучающие алгоритмы используются для обучения разных нейронных сетей и используются для решения разных задач:

1. `Perceptron Learning` — алгоритм может рассматриваться как первый алгоритм обучения нейронной сети, и его история начинается с 1957 года. Алгоритм может использоваться с однослойной сетью активации, где каждый нейрон имеет пороговую функцию активации. Диапазон его применения довольно мал и ограничен классификацией линейно разделимых данных.

2. `Delta Rule Learning` — алгоритм является следующим шагом после алгоритма обучения персептрона. Он использует производную функции активации и может быть применен только к однослойным сетям активации, где каждый нейрон имеет функцию непрерывной активации вместо пороговой функции активации. Наиболее популярной функцией непрерывной активации является однополярная и биполярная сигмовидная функция. Поскольку алгоритм может применяться только к однослойным сетям, он ограничен в основном некоторыми задачами классификации и распознавания.

3. `Back Propagation Learning` — это один из самых популярных и известных алгоритмов обучения многослойной нейронной сети. Первоначально он был описан в 1974 году, и с того времени он широко изучался и применялся для решения широкого круга различных задач. Поскольку алгоритм способен обучать многослойные нейронные сети, диапазон его применения очень велик и включает в себя такие задачи, как аппроксимация, прогнозирование, распознавание объектов.

На примере классификации гистограмм моделей надежности газонетепроводов предлагается использование однослойной сети активации с пороговой функцией активации и использование алгоритма обучения персептрона. Количество нейронов в сети равно количеству различных классов данных, и каждый нейрон обучается классифицировать только определенные классы. При передаче образца данных в обученную сеть, один нейрон сети активируется (выводит выходной сигнал, равный 1), а все остальные нейроны деактивируются (выводит выходной сигнал, равный 0). Класс выборки данных определяется номером активированного нейрона. В случае, если активируются несколько нейронов или ни один из них, сеть не может правильно классифицировать представленный образец данных. В случае двухмерных выборок данных сеть визуализируется легко. Несмотря на простоту архитектуры сети, она может использоваться не только для множества различных задач классификации (распознавания) при исследовании моделей надежности объектов трубопроводного транспорта. Единственным ограничением этой архитектуры является то, что сеть может классифицировать только линейно разделимые данные.



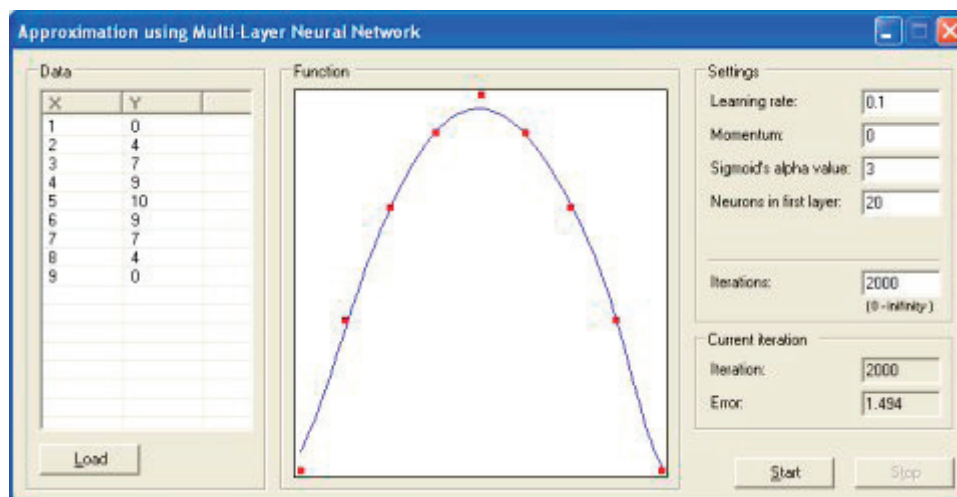


Рис. 1. Вид диалогового окна программы аппроксимации функций

На Рисунке 1 демонстрируется использование многослойных нейронных сетей, обученных по алгоритму обратного распространения, который применяется к проблеме аппроксимации функции. На этапе обучения сеть обучается производить правильное значение функции для представленного значения переменной. После завершения обучения сеть используется для расчета значения функции для других значений, которые не были доступны для сети во время процедуры обучения.

Функция произвольных измерений может быть аппроксимирована многоуровневой нейронной сетью. При этом количество слоев и нейронов сети и такие параметры, как альфа-значение сигмоиды, могут очень сильно повлиять на скорость обучения. Неправильные настройки сети могут привести к невозможности чему-либо научиться, а также потребуются большее количество экспериментов.

«Согласно универсальной теореме аппроксимации — нейронная сеть с одним скрытым слоем может аппроксимировать любую непрерывную функцию многих переменных с любой точностью. Главное, чтобы в этой сети было достаточное количество нейронов. И еще важно удачно подобрать начальные значения весов нейронов. Чем удачнее будут подобраны веса, тем быстрее нейронная сеть будет сходиться к исходной функции. Обучение сети в программе осуществляется методом стохастического градиентного спуска, который реализован в виде алгоритма обратного распространения ошибки. В нейронах скрытого слоя применяется активационная функция — это может быть и выпрямитель »ReLU«, сигмоид и гиперболический тангенс. Так же можно вообще убрать оттуда функцию активации »Empty«, и там останется один сумматор» [4].

Целью прогнозирования эксплуатационной надежности трубопроводного транспорта является уменьшение риска при принятии решений. В большинстве случаев прогноз получается ошибочным, причем ошибка зависит от прогнозирующей системы и методов прогнозирования.

Для уменьшения ошибки следует увеличивать количество данных, предоставляемых для прогноза. При некотором уровне ошибки возможно добиться минимального уровня информации для прогноза. Основной проблемой прогнозирования является выявление неточности прогноза. Обычно, решение, принимаемое на основании прогноза должно учитывать ошибку, о которой сообщает система прогнозирования. Таким образом, система прогнозирования должна обеспечить определение прогноза и ошибки прогнозирования.

В нефтегазовой отрасли наиболее распространенными задачами прогнозирования, на сегодняшний день являются задачи прогнозирования надежности систем трубопроводного транспорта углеводородов. Большинство задач прогнозирования можно свести к предсказанию временного ряда. Предсказание временного ряда сводится к типовой задаче нейроанализа — аппроксимации функции многих переменных по заданному набору примеров — с помощью процедуры погружения ряда в многомерное пространство. Используемые в настоящее время нейросетевые методы можно использовать для восстановления неизвестной функции по набору примеров, заданных историй данного временного ряда.

Прогнозирование на нейронных сетях обладает рядом недостатков. Как правило необходимо около 100 наблюдений для создания приемлемой модели. Это достаточно большое число данных и существует много случаев, когда такое количество исторических данных недоступно. Однако, необходимо отметить, что возможно построение удовлетворительной модели на нейронных сетях даже в условиях нехватки данных. Модель может уточняться по мере того, как свежие данные становятся доступными.

Другой недостаток нейронных моделей — значительные затраты по времени и другим ресурсам для построения удовлетворительной модели, известно, что обучение сети может занимать довольно много времени. Однако, несмотря на перечисленные недостатки, модель



обладает рядом достоинств. Существует удобный способ модифицировать модель по мере того как появляются новые наблюдения.

Проблема прогнозирования временных рядов является очень важной и очень популярной проблемой, и многие исследователи работают в этой области, пытаясь решить множество различных алгоритмов и методов. Легко объяснить популярность проблемы, взглянув на области нефтегазовой отрасли, где она может быть применена. На этапе

обучения определенное количество предыдущих значений временного ряда представляется сети, и сеть обучается прогнозировать следующее значение временного ряда. Чем больше у вас обучающих образцов, тем лучше модели прогнозирования. Также очень важным параметром является размер окна — сколько значений из истории используется для предсказания будущего. Чем больше размер окна у вас есть, тем лучше модель, которую возможно улучшить.

#### Литература:

1. Нейронные сети на C#: [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.codeproject.com/Articles/16447/Neural-Networks-on-C>.
2. Ишембитова Э. А., Использование искусственных нейронных сетей для прогнозирования банкротства предприятий. Международный научный Журнал «Молодой ученый» № 14 (118), 2016, 407 с.
3. Дейнеко с. В., Обеспечение надежности систем трубопроводного транспорта нефти и газа. — М.: Издательство «Техника», ТУМА ГРУПП, 2011, 176 с.
4. Новости информационных технологий. Аппроксимация математических функций нейронной сетью: [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.pvsm.ru/algorithm/260044>.

## Использование искусственных нейронных сетей для оценки и прогнозирования речных отложений

Карапетян Тигран Арамович, студент

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

*На сегодняшний день использование искусственных нейронных сетей (ИНС) для прогнозирования использования водных ресурсов быстро растет. Уже существуют примеры использования ИНС в инфраструктурных проектах, описанных с точки зрения выбора архитектуры сетей, алгоритмов обучения и выбора параметров обучения в различных типах нейронных сетей, используемых в разработке водных ресурсов. В данной статье представлен обзор используемых методов прогнозирования для уровня уровня речных отложений. ИНС является мощным методом для расчёта огромного числа связей между входными и выходными параметрами и способен находить сложные взаимосвязи. Метод даёт надежные результаты прогнозирования для многих проблем инженерии водных ресурсов через обучение на примере. Модель основанная на ИНС способна генерировать результаты точнее, чем традиционные методы прогнозирования.*

**Ключевые слова:** ИНС, моделирование, прогнозирование, гидротехника.

## Artificial Neural Networks Modeling and forecasting for sediment estimation

Karapetyan Tigran Aramovich, bachelor

Moscow State Technical University

*Today, the use of artificial neural networks (ANN) to predict water usage is growing rapidly. There are examples of using ANNs for infrastructure projects described in terms of the choice of network architecture, training algorithms and the choice of training parameters in various types of neural networks used in the water resources engineering. This article provides an overview of the forecasting methods used for the level of river sediments. ANN is a powerful method for calculating a huge number of links between input and output parameters and is able to find complex relationships. The*



*method gives reliable prediction results for many problems of water engineering through learning by example. The ANN-based model is able to generate results more accurately than traditional forecasting methods.*

*Keywords: ANN, discharge, modeling, prediction, sediment.*

Гидротехника включает в себя изучение гидравлики, гидрологии, условий среды и связанных геологических проектов. Инженеры часто сталкивались с трудностями при прогнозировании и оценке параметров водных ресурсов (то есть мощности насосов, водоотведения, осадков, качества воды и т.д.). Большинство этих переменных представляются как нелинейная функция, зависящая от пространственных координат и времени. Сложное представление этих переменных всегда трудно точно оценить из-за вариаций параметров, что приводит к неопределенности в результатах прогнозирования. Тем не менее, инженеры-гидротехники попытались решить проблемы, возникающие при проектировании и управлении различными проектами в области водных ресурсов.

Последовательная проработка проблематики дала эффективное решение для планирования и проектирования эксплуатации водных ресурсов. Одним из наиболее привлекательных методов является использование ИНС, позволяющее изучать взаимосвязи в поведении между входами и выходами из заранее подготовленной базы примеров без необходимости проведения специальных экспериментальных измерений. Искусственные нейронные сети обладают замечательной характеристикой, заключающейся в том, что они могут извлекать близкую к точной связь между входными и выходными данными без каких-либо дополнительных объяснений. Известно, что ИНС распознают связь между переменными, даже если данные являются зашумленными и содержат некоторые ошибки. Все эти качества позволяют предположить эффективность использования ИНС для прогнозирования и оценки параметров водных ресурсов. В этом контексте был найден пример применения ИНС для прогнозирования, моделирования и оценки гидротехнических параметров (т.е. расход воды, речной осадок, сток дождевых осадков, поток грунтовых вод, осадки и качество воды и т.д.). Однако в этом обзоре рассматриваются только применение ИНС для анализа речных отложений.

Таким образом, цель этого исследования состоит в том, чтобы изучить, насколько эффективно использование ИНС для решения проблем прогнозирования исследуемых гидротехнических параметров. Кроме того, какая инфраструктура (критерии выбора входных данных, выбор и разделение наборов данных, выбор структуры сети, функция активации и алгоритмы, используемые для обучения сети и т.д.) должна быть использована для получения приближенных к оптимальным моделей.

### **Использование ИНС для оценки речных отложений**

Определение расхода речных отложений является одной из важнейших проблем в разработке водных ресурсов. Несколько методов, включая ИНС, успешно при-

менены для оценки и прогнозирования взвешенных отложений по всему миру [1–33]. Однако это исследование ограничено только методами, использующими ИНС.

В работе [1] прогнозировали нагрузку наносов в реках с помощью многослойной нейронной сети с прямой связью и алгоритмом обучения обратного распространения ошибки и сравнивали результаты с традиционными формулами для расчёта отложений. В их работе описаны восемь параметров, которые включают тяговое напряжение сдвига, коэффициент скорости, параметр подвеса, продольный наклон, число Фруда, число Рейнольдса и коэффициент ширины потока в качестве входных данных для прогнозирования концентрации наносов в выходном слое. Количество скрытых нейронов было выбрано эмпирическим методом. Для проверки модели также использовались данные взвешенных отложений из других рек для наблюдения за характеристиками модели. По результатам работы прогнозирования с использованием ИНС было признано удачным решением. В качестве конкурирующих методов были использованы классические формулы для расчёта отложений. По результатам сравнения ИНС с результатами, полученными с использованием обычных уравнений, установлено, что модель ИНС может давать удовлетворительные результаты прогнозирования, а в некоторых случаях даже более точные, чем классические системы уравнений. Авторы пришли к выводу, что методы, использующие нейронные сети, могут быть с успехом применены для прогнозирования нагрузки наносов даже тогда, когда классические методы не могут быть использованы в следствие неопределенности и вероятностного характера движения отложений.

Работа [2] описывает моделирование нейронной сети с прямой связью для изучения миграции твёрдых частиц в нестабильных средах и сравнил результаты модели ИНС с физическими моделями. В качестве входных данных использовались данные о склонах и интенсивности осадков для оценки расхода наносов. Количество скрытых нейронов определялось методом перебора, в то время как в скрытом слое использовалась передаточная функция сигмоида. Автор положительно оценил результаты моделирования разных склонов. Результатом сравнения эффективности модели ИНС с некоторыми физическими обоснованными моделями стало заключение о том, что модель ИНС работает так же хорошо, а в некоторых случаях даже лучше, чем физические модели. Кроме того, он предположил, что модель ANN может быть очень мощным инструментом для исследований переноса отложений.

Cigizoglu [3] прогнозировал и оценивал данные взвешенных отложений с использованием нейронной сети многослойный перцептрон. Автор прогнозировал в первую очередь взвешенные отложения, используя име-



ющиеся данные об осадках вниз по течению, а затем отдельно данные об осадках вверх по течению в качестве входных данных для перцептронов. Он также исследовал взаимосвязь между речным стоком и взвешенными отложениями, используя в качестве дополнительных данных данные со станций вверх и вниз по течению независимо друг от друга. Если входные и выходные данные принадлежат одной и той же речной станции, то он использовал термин прогнозирование, а для разных речных станций — «оценка». В качестве основных данных была использована информация с двух речных станций за 29 лет. Был проведен обширный статистический анализ, включающий: автокорреляцию, взаимную корреляцию, среднее значение, стандартное отклонение, коэффициент вариации, коэффициент асимметрии, общий минимум и максимум. Отмечено, что уровень шума в данных по осадкам выше, чем в данных о потоках. Кроме того, автокорреляция в данных об осадках также была ниже, чем в данных о потоках. Cigizoglu [3] прогнозировал взвешенный осадок на один день вперед в четырех различных режимах:

1. используя четыре предшествующих значения отложений по данным вниз по течению только в качестве входных данных
2. используя данные по текущему осадку вверх по течению с данными 9 предшествующих отложений, чтобы спрогнозировать текущий осадок вниз по течению станции
3. используя текущий поток ниже по течению и пять значений предшествующего потока, чтобы оценить текущий текущий осадок вниз по течению
4. используя текущий поток вверх по течению и девять значений предшествующего потока, чтобы оценить текущее значение осадка ниже по потоку.

Для сравнения производительности он использовал обычную кривую оценки наносов, модель мультилинейной регрессии и стохастическую модель AR для оценки взвешенных отложений. Он отметил, что прогнозирование отложений вниз по течению с использованием данных по осадкам вверх по течению в качестве входных данных дает гораздо лучшие результаты по сравнению с использованием прошлых данных вниз по течению в качестве входных данных. Сравнивая точность моделей на основе перцептрона с традиционными моделями, Cigizoglu [3] предположил, что перцептрон дал лучшие результаты, чем все другие традиционные методы. Исходя из этого, он заключил, что перцептрон обладает способностью фиксировать нелинейное высоко-динамичное поведение в данных и может обобщать структуру данных в целом.

Cigizoglu и Alp [4] прогнозировали выход речных отложений с использованием нейронных сетей с обобщенной регрессионной сетью (GRNN) и прямой обратной связи (FFBP). Они использовали данные о суточном потоке и речных отложениях, для прогнозирования наносов с использованием моделирования ANN. Параметры обучения для обеих моделей ANN были определены эмпирическим методом. Они заявили, что оба типа нейронных сетей способны прогнозировать суточный осадок. Коэффициент

смешанной корреляции в модели FFBP оказался больше, чем в модели GRNN. Модели FFBP дали хорошие результаты прогнозирования при высоких и средних наносах, но при низких значениях наносов были получены отрицательные значения. GRNN в состоянии предсказать нагрузку от отложений также при низких значениях. Они отметили, что GRNN быстрее и может дать точные результаты в течение более короткого времени, чем модель FFBP.

Kisi [5] разработал модель нейронной сети для оценки концентрации взвешенных наносов на двух станциях Quebrada Blanca и Rio Valenciano в США. Данные о расходе потока и концентрации взвешенных отложений взяты за период с октября 1993 года по сентябрь 1994 года (водный год 1994 года) и с октября 1994 года по сентябрь 1995 года (водный год 1995 года) и использовались соответственно для этапа обучения и тестирования сети. Статистический анализ для предварительной обработки данных с точки зрения автокорреляционного, кросс-корреляционного и частичного автокорреляционного анализа был выполнен, чтобы получить соответствующее количество входных данных для сетевой архитектуры. Эмпирически определено количество скрытых нейронов в скрытом слое. Касательные сигмовидные и линейные передаточные функции использовались для скрытого и выходного слоев соответственно. Для обучения сети использовались три различных алгоритма обучения: сопряженный градиент (CG), градиентный спуск (GD) и Levenberg Marquardt (LM) были использованы. Сравнение эффективности алгоритмов обучения показало, что LM и CG показали лучшие результаты нежели алгоритм GD. Кроме того, они указали, что GD требует для обучения большее количество эпох и времени.

Jothiprakash и Garg [6] оценили осаждение осадка в резервуаре с помощью многослойных нейронных сетей с архитектурой перцептрона. Они также использовали обычный регрессионный анализ для оценки осадконакопления, но не получили обнадеживающих результатов. Для оценки седиментации водохранилища использовались годовые данные об осадках, притоке и мощности Гобиндагарского водохранилища на реке Сатлуй, Индия с 1971 по 2003 год (тридцать два года). Данные разделили на обучающую (первые 23 года) и тестовые (за 9 лет) выборки. Эмпирически установлено оптимальное количество нейронов в скрытом слое для соответствующей структуры сети. Результаты, полученные из сети, были признаны удовлетворительными и намного лучше, чем классический регрессионный анализ. Из результатов следует, что архитектура ИНС 3–5–1 (нейроны ввода-скрытые-вывода) с сигмоидальной передаточной функцией и обучением эластичным распространением хорошо подходит для оценки наносов.

Melesse [32] прогнозировали взвешенную наносы в речных системах с использованием нейронной сети с алгоритмами обучения обратного распространения и сравнивали производительность модели с тремя другими методами, названными множественной линейной ре-



грессией (MLR), множественной нелинейной регрессией (MNLR) и интегрированной скользящей средней авто-регрессии (ARIMA). Использовались данные пятилетних суточных и еженедельных данных об осадках, расходах воды и взвешенных отложениях в трех разных реках Миссисипи (1971–1975 гг.), Миссури (1977–1981 гг.) и Рио-Гранде (1977–1981 гг.) Из США. Были рассмотрены три различных типа входов с различными комбинациями осадков, расхода воды и взвешенных отложений, включая некоторые предшествующие условия. Были опробованы три различные комбинации наборов данных для обучения и тестирования, например, 4, 3 и 2 года наборов данных для обучения и 1, 2 и 3 года для тестирования наборов данных соответственно. Эксплуатационные качества модели наблюдались выше в течение 4 лет обучения и 1 года испытаний наборов данных для реки Миссисипи, а также в течение 3 лет обучения и 2 лет испытаний для рек Миссури и Гранде. Результаты прогноза, полученные на основе ежедневных данных, оказались лучше, чем еженедельные данные для всех трех рек. Результаты прогнозирования, полученные с использованием метода ANN, превосходили все остальные три метода моделирования (MLR, MNLR и ARIMA).

### Заключение

ИНС является удобным и надёжным инструментом для моделирования гидротехнических параметров. Но его эффективность в значительной степени зависит от понимания связи между параметрами, а также от объема знаний в области ИНС. До моделирования важно провести базовый статистический анализ данных, это позволяет выдвинуть предварительные гипотезы для дальнейшего использования при моделировании. Такой анализа может способствовать получению более эффективной модели. Кроме того, автокорреляционный и кросс-корреляционный анализ переменных полезен при выборе входных параметров для модели. Проверка нескольких алгоритмов обучения и функций активаций в нейронных сетях положительно сказывается на точности модели. Исследование также показало, что соответствующее моделирование при помощи ИНС является достойной альтернативой традиционным методами моделирования. Хотя рецензируемые статьи в этом исследовании не охватывают все направления и подходы, очевидно, что нейронные сети оказали значительное влияние в этой области, особенно в речных отложениях.

### Литература:

1. H. M. Nagy, K. Watanabe, and M. Hirano, «Prediction of Sediment Load Concentration in Rivers using Artificial Neural Network Model», *Journal of Hydraulic Engineering*, vol. 128, pp. 588–595, 2002.
2. G. Tayfur, «Artificial neural networks for sheet sediment transport / Application des réseaux de neurones artificiels pour le transport sédimentaire en nappe», *Hydrological Sciences Journal*, vol. 47, pp. 879–892, 2002.
3. H. K. Cigizoglu, «Estimation and forecasting of daily suspended sediment data by multi-layer perceptrons», *Advances in Water Resources*, vol. 27, pp. 185–195, 2004.
4. H. K. Cigizoglu and M. Alp, «Generalized regression neural network in modelling river sediment yield», *Advances in Engineering Software*, vol. 37, pp. 63–68, 2006.
5. O. Kisi, «Constructing neural network sediment estimation models using a data-driven algorithm», *Math. Comput. Simul.*, vol. 79, pp. 94–103, 2008.
6. V. Jothiprakash and V. Garg, «Reservoir Sedimentation Estimation Using Artificial Neural Network», *Journal of Hydrologic Engineering*, vol. 14, pp. 1035–1040, 2009.
7. A. M. Melesse, S. Ahmad, M. E. McClain, X. Wang, and Y. H. Lim, «Suspended sediment load prediction of river systems: An artificial neural network approach», *Agricultural Water Management*, vol. 98, pp. 855–866, 2011.
8. M. R. Mustafa, R. B. Rezaur, and M. H. Isa, «A Comparison of Artificial Neural Networks for Prediction of Suspended Sediment Discharge in River — A Case Study in Malaysia», *Proceedings of the International Conference on Environmental Science and Engineering ICESSE2011*. River View Hotel Singapore, 28–30 September, 2011, pp. 372–376, 2011.

## Переработка медных шлаков сульфидированием её окисленных соединений

Маткаримов Сохибжон Турдалиевич, старший преподаватель;

Сафаров Аскар Хайруллаевич, студент

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова (Узбекистан)

Источниками получения меди являются руды, продукты их обогащения — концентраты — и вто-

ричное сырье. На долю вторичного сырья в настоящее время приходится около 40% от общего выпуска меди.



Медные руды практически полностью относятся к полиметаллическим. Возможными природными спутниками меди, как и других тяжелых цветных металлов, являются элементы 4–6-го длинных периодов периодической системы Д. И. Менделеева.

Ценными спутниками меди в рудном сырье в различных комбинациях могут быть около 30 элементов. Важнейшие из них: цинк, свинец, селен, теллур, кадмий, никель, кобальт, золото, серебро, сера, германий, рений, таллий, индий, молибден, железо. В тех случаях, когда медьсодержащие руды содержат заметные количества других металлов-спутников, соизмеримые с содержанием меди, их называют медно-никелевыми, медно-цинковыми, медно-свинцово-цинковыми и т.д.

В медном производстве используют все типы руд: сульфидные (сплошные и вкрапленные), окисленные, смешанные и самородные. Однако основным медным сырьем являются сульфидные вкрапленники, запасы которых в недрах являются наибольшими. Из сульфидных руд в настоящее время получают 85–90% всей первичной меди.

Проблему рационального использования рудного сырья и создания малоотходной технологии, в частности при производстве меди, невозможно решить без организации комплексной переработки металлургических шлаков.

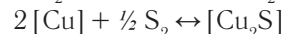
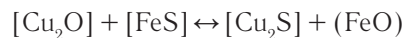
Изучение данных предприятий по переработке медных шлаков позволило установить, что в большинстве случаев остаточное содержание металла в отвальном продукте составляет 0,50–0,70% и более. Причём методы переработки шлаков и их первоначальный состав практически не отражается на конечном результате обеднения. В геохимическом балансе доля оксидной меди составляет 0,50%, а сульфидной 1,20%.

Было установлено, что на долю основных извлекаемых форм меди (оксидная и сульфидная) приходится 0,69% от общего количества, на сульфатную 0,38%, на самородную 0,08%. Можно предположить, что сульфатная составляющая является вторичной и образовалась при охлаждении расплава. При температурах жидкого состояния (1100°C и более) сульфаты являются неустойчивыми соединениями и разлагаются с выделением сернистых газов [1].

При обеднении этих шлаков сульфидная медь должна осесть в донную фазу. Оксидную медь необходимо сульфидировать, т.к. только в этом случае она может перейти в штейновую фазу. При изучении этих вопросов большое значение имеет фактор времени, т.к. они должны быть завершены за время пребывания шлака в печи до их слива. На наш взгляд, для того чтобы не снижать общую производительность печи, процессы сульфидирования окисленных соединений меди и создания условий для их коалесценции проводить в ковше после слива их из печи и транспортировки до шлакового отвала. При этом создадутся условия, при которых донная часть расплава в виде бедного штейна может быть возвращена в голову процесса. Верхняя часть расплава, которая будет содержать

малое количество меди может быть использовано в народном хозяйстве [2].

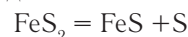
Сульфидирование окисленных соединений меди и металлической меди может протекать по следующим реакциям:



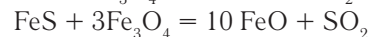
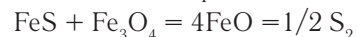
Максимальное сульфидирование по этим реакции будет иметь место при предельном насыщении ванны серой и её стационарного состояния.

Процесс сульфидирования при этом происходит достаточно быстро. Затруднения могут встречаться при отделении мелких частиц оксидов меди и металлической меди, взвешенных в ванне шлака. Скорость осаждения этих частиц мала и для ускорения их отделения от шлака эффективно перемешивание ванны. При этом будет обеспечен более тесный контакт шлака и сульфидизатора, например в результате продувки воздухом, инертными газами или углеводородами. Отделение взвешенных частиц — процесс более медленный и требует достаточного времени для перемешивания.

В качестве сульфидизатора мы использовали пиритный концентрат. При нагреве в контакте с жидким медным шлаком пирит диссоциирует по реакции:

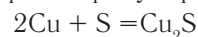


Выделяющийся сульфид железа не только сульфидирует окисленные соединения меди, но и восстанавливает магнетит шлака по реакциям:



Выделяющиеся при этом газы барбатируют жидкую ванну шлака и создают условия для коалесценции мелких капель штейна и перехода их в донную фазу.

Выделяющаяся в результате разложения пирита атомарная сера сульфидирует металлическую медь:



При этом сульфид меди также может перейти в штейновую фазу.

Основное назначение добавляемого пирита — это перевод оксида меди в его сульфид. Константа равновесия реакции взаимодействия между  $\text{Cu}_2\text{O}$  и  $\text{FeS}$  при 1200°C равна  $10^4$ . Это значит, что даже если указанные оксид и сульфид взять в молярном соотношении 1:1, то и тогда активности  $\text{Cu}_2\text{S}$  в штейне и  $\text{FeO}$  в шлаке будут значительными величинами, тогда как в равновесном состоянии содержание  $\text{FeS}$  в штейне и  $\text{Cu}_2\text{O}$  в шлаке невелико.

На основании проведённых исследований можно сделать вывод о том, что при совместном использовании восстановительно-сульфидирующих комплексов можно переработать медьсодержащие шлаки с использованием тепла расплавленного состояния с приемлемыми технико-экономическими показателями. При этом в обеднённом шлаке содержание меди находится в пределах 0,35–0,45%. Эту медь уже практически невозможно извлечь без разрушения структуры компонентов шлака. Это означает, что обеднённые шлаки можно использо-



вать в отраслях народного хозяйства (при производстве цемента, в стройиндустрии, при дорожном строительстве и т.д.) Это даст возможность комбинатам перейти на малоотходную или безотходную технологию.

Литература:

1. Санакулов К. С., Хасанов А. С. Переработка шлаков медного производства. — Ташкент: ФАН, 2007. — 256 с.
2. Metals The Metallurgy of the Common, Gold, Silver, Iron, Copper, Lead, and Zinc, by Leonard S. Austin. 2012.

## Метод анализа иерархий для определения лучшей альтернативы

Машуров Александр Юрьевич, студент;  
Винокуров Александр Фёдорович, студент;  
Левочкин Александр Игоревич, студент

Российский государственный университет нефти и газа имени И. М. Губкина (г. Москва)

*В статье рассмотрен пример для выбора лучшей альтернативы с помощью метода анализа иерархий.*

**Ключевые слова:** метод анализа иерархий, ранжирование, матрица суждений.

### Исходные данные

Три предприятия (П1, П2 и П3) и список ранжированных критериев.

Таблица 1

№	Критерий	Предприятия		
		П1	П2	П3
1	Уровень доходов (млн руб/год)	640	600	800
2	Эксплуатационные затраты (млн руб/год)*	80	45	70
3	Использование информационных технологий аппаратом управления (число автоматизир. фун.)	15	10	30
4	Объем продаж (млн руб/год)	200	180	250
5	Уровень производственного травматизма (случ./год)*	30	50	40
6	Уровень шума (дБ)*	150	180	220
7	Экономический риск (вероятность в%)*	21	15	30
8	Уровень инновационной деятельности (в баллах)	6	7	8
9	Уровень капиталовложений (млн руб/год)*	200	300	600
10	Уровень загрязнения воды (% примесей)*	2	4	2
11	Уровень загрязнения воздуха (% примесей)*	6	8	7

### Применение метода анализа иерархий

Иерархия структуры системы предназначена для изучения функциональных взаимодействий ее компонент и их воздействий на систему в целом. Оценка вариантов решений методом анализа иерархий сводится к следующему:

1. Систему представим в виде иерархии, которая изображается графом связей между элементами уровней. Можно построить следующую иерархию (рис. 1).

На рисунке 1 буквой **A** обозначен нулевой уровень иерархии, **B** обозначены виды критериев (показателей) предприятия, буквы **C** обозначают конкретные критерии, буквы **D** — сами предприятия.

**A.** Глобальный критерий (цель) системы — эффективность работы предприятия.

**B1.** Экономические показатели

**C1.** Уровень доходов (млн руб./год)





Рис. 1. Иерархия

C2. Эксплуатационные затраты (млн руб./год)

C4. Объем продаж (млн руб./год)

C7. Экономический риск (вероятность в%)

C9. Уровень капиталовложений (млн руб./год)

B2. Производственные показатели

C3. Использование информационных технологий аппаратом управления (чисто автоматизир. фун.)

C5. Уровень производственного травматизма (случ./год)

C6. Уровень шума (дБ)

C8. Уровень инновационной деятельности (в баллах)

B3. Охрана окружающей среды

C10. Уровень загрязнения воды (% примесей)

C11. Уровень загрязнения воздуха (% примесей)

Предприятия

D1. Предприятие № 1

D2. Предприятие № 2

D3. Предприятие № 3

2. Составим матрицы парных сравнений (суждений или приоритетов). Для парных сравнений использовалась 9-балльная шкала Т. Саати, причем для каждой матрицы считается **индекс согласованности**, интервал для которого [0;0,15]:

Таблица 2. Первый уровень

A	AB1	AB2	AB3	$\Sigma$	$P_i$	ИС
AB1	1,00	3,00	5,00	9,00	0,61	0,06
AB2	0,33	1,00	3,00	4,33	0,29	
AB3	0,20	0,33	1,00	1,53	0,10	

Второй уровень

B1	B1C1	B1C2	B1C4	B1C7	B1C9	$\Sigma$	$P_i$	ИС
B1C1	1,00	2,00	3,00	2,00	0,33	8,33	0,23	0,13
B1C2	0,50	1,00	0,25	2,00	0,25	4,00	0,11	
B1C4	0,33	3,00	1,00	3,00	1,00	8,33	0,23	
B1C7	0,50	0,50	0,33	1,00	0,25	2,58	0,07	
B1C9	3,00	4,00	1,00	4,00	1,00	13,00	0,36	



<b>B2</b>	<b>B2C3</b>	<b>B2C5</b>	<b>B2C6</b>	<b>B2C8</b>	<b>Σ</b>	<b>Πi</b>	<b>ИС</b>
<b>B2C3</b>	1,00	2,00	3,00	1,00	7,00	0,28	0,12
<b>B2C5</b>	0,50	1,00	0,33	0,20	2,03	0,08	
<b>B2C6</b>	0,33	3,00	1,00	0,25	4,58	0,19	
<b>B2C8</b>	1,00	5,00	4,00	1,00	11,00	0,45	
<b>B3</b>	<b>B3C10</b>	<b>B3C11</b>	<b>Σ</b>	<b>Πi</b>	<b>ИС</b>		
<b>B3C10</b>	1,00	2,00	3,00	0,67	0,00		
<b>B3C11</b>	0,50	1,00	1,50	0,33			

3. Из векторов приоритетов, оценивающих влияние элементов  $i+1$ -го уровня на каждый связанный с ним элемент  $i$ -го уровня, образуем матрицу приоритетов, которая умножается справа на вектор приоритетов полученный на  $i$ -м уровне иерархии и получается вектор приоритетов  $i+1$ -го уровня.

Таблица 3. Матрица приоритетов второго уровня, умноженная на вектор приоритетов первого уровня

	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	
<b>C1</b>	0,23	0,00	0,00	0,14
<b>C2</b>	0,11	0,00	0,00	0,07
<b>C3</b>	0,00	0,28	0,00	0,08
<b>C4</b>	0,23	0,00	0,00	0,14
<b>C5</b>	0,00	0,08	0,00	0,02
<b>C6</b>	0,00	0,19	0,00	0,05
<b>C7</b>	0,07	0,00	0,00	0,04
<b>C8</b>	0,00	0,45	0,00	0,13
<b>C9</b>	0,36	0,00	0,00	0,22
<b>C10</b>	0,00	0,00	0,67	0,07
<b>C11</b>	0,00	0,00	0,33	0,03

0,61	
0,29	
0,10	

0,14
0,07
0,08
0,14
0,02
0,05
0,04
0,13
0,22
0,07
0,03

4. После этого шага составляется 11 матриц сужений (по числу критериев) приоритетов вариантов разработки месторождений:

### Третий уровень

<b>C1</b>	<b>C1D1</b>	<b>C1D2</b>	<b>C1D3</b>	<b>Σ</b>	<b>Πi</b>	<b>ИС</b>
<b>C1D1</b>	1,00	2,00	0,33	3,33	0,29	0,09
<b>C1D2</b>	0,50	1,00	0,50	2,00	0,18	
<b>C1D3</b>	3,00	2,00	1,00	6,00	0,53	

<b>C6</b>	<b>C6D1</b>	<b>C6D2</b>	<b>C6D3</b>	<b>Σ</b>	<b>Πi</b>	<b>ИС</b>
<b>C6D1</b>	1,00	0,50	1,00	2,50	0,25	0,11
<b>C6D2</b>	2,00	1,00	0,50	3,50	0,35	
<b>C6D3</b>	1,00	2,00	1,00	4,00	0,40	

<b>C2</b>	<b>C2D1</b>	<b>C2D2</b>	<b>C2D3</b>	<b>Σ</b>	<b>Πi</b>	<b>ИС</b>
<b>C2D1</b>	1,00	1,00	0,50	2,50	0,26	0,03
<b>C2D2</b>	1,00	1,00	1,00	3,00	0,32	
<b>C2D3</b>	2,00	1,00	1,00	4,00	0,42	

<b>C7</b>	<b>C7D1</b>	<b>C7D2</b>	<b>C7D3</b>	<b>Σ</b>	<b>Πi</b>	<b>ИС</b>
<b>C7D1</b>	1,00	0,50	2,00	3,50	0,35	0,11
<b>C7D2</b>	2,00	1,00	1,00	4,00	0,40	
<b>C7D3</b>	0,50	1,00	1,00	2,50	0,25	

<b>C3</b>	<b>C3D1</b>	<b>C3D2</b>	<b>C3D3</b>	<b>Σ</b>	<b>Πi</b>	<b>ИС</b>
<b>C3D1</b>	1,00	0,25	0,33	1,58	0,12	0,03
<b>C3D2</b>	4,00	1,00	2,00	7,00	0,54	
<b>C3D3</b>	3,00	0,50	1,00	4,50	0,34	

<b>C8</b>	<b>C8D1</b>	<b>C8D2</b>	<b>C8D3</b>	<b>Σ</b>	<b>Πi</b>	<b>ИС</b>
<b>C8D1</b>	1,00	3,00	0,33	4,33	0,29	0,06
<b>C8D2</b>	0,33	1,00	0,20	1,53	0,10	
<b>C8D3</b>	3,00	5,00	1,00	9,00	0,61	



C4	C4D1	C4D2	C4D3	$\Sigma$	$\Pi_i$	ИС
C4D1	1,00	4,00	0,50	5,50	0,42	0,09
C4D2	0,25	1,00	0,33	1,58	0,12	
C4D3	2,00	3,00	1,00	6,00	0,46	

C9	C9D1	C9D2	C9D3	$\Sigma$	$\Pi_i$	ИС
C9D1	1,00	3,00	0,50	4,50	0,40	0,09
C9D2	0,33	1,00	0,50	1,83	0,16	
C9D3	2,00	2,00	1,00	5,00	0,44	

C5	C5D1	C5D2	C5D3	$\Sigma$	$\Pi_i$	ИС
C5D1	1,00	3,00	2,00	6,00	0,53	0,09
C5D2	0,33	1,00	2,00	3,33	0,29	
C5D3	0,50	0,50	1,00	2,00	0,18	

C10	C10D1	C10D2	C10D3	$\Sigma$	$\Pi$	ИС
C10D1	1,00	4,00	0,50	5,50	0,42	0,09
C10D2	0,25	1,00	0,33	1,58	0,12	
C10D3	2,00	3,00	1,00	6,00	0,46	

C11	C11D1	C11D2	C11D3	$\Sigma$	$\Pi_i$	ИС
C11D1	1,00	1,00	0,50	2,50	0,25	0,11
C11D2	1,00	1,00	2,00	4,00	0,40	
C11D3	2,00	0,50	1,00	3,50	0,35	

5. Далее из 11 полученных векторов столбцов приоритетов формируется матрица приоритетов третьего уровня иерархии, которая умножается на вектор приоритетов, полученный на предыдущем шаге, и получается **вектор приоритетов предприятий**:

Таблица 4. Матрица приоритетов второго уровня, умноженная на вектор приоритетов первого уровня

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
D1	0,29	0,26	0,12	0,42	0,53	0,25	0,35	0,29	0,40	0,42	0,25
D2	0,18	0,32	0,54	0,12	0,29	0,35	0,40	0,10	0,16	0,12	0,40
D3	0,53	0,42	0,34	0,46	0,18	0,40	0,25	0,61	0,44	0,46	0,35

\*

0,14
0,07
0,08
0,14
0,02
0,05
0,04
0,13
0,22
0,07
0,03

=

	Место:
0,33	II
0,22	III
0,45	I

### Результаты метода анализа иерархий:

Предприятие 3 занимает **первое место** (лучшее);

Предприятие 1 занимает второе место;

Предприятие 2 занимает третье место.

Литература:

1. Степин Ю. П. Компьютерная поддержка формирования, многокритериального ранжирования и оптимизации управленческих решений в нефтегазовой отрасли: Учеб. пособие. — М.: ООО «Издательский дом недр», 2016. — 421 с.: ил.
2. Костевич Л. С., Лапко А. А. Исследование операций. Теория игр. — Минск: Вышэйшая школа, 2008. — 368 с.
3. Евланов Л. Г. Теория и практика принятия решений. — М.: Экономика, 1984. — с. 176



## Усовершенствованные свечи зажигания для двигателя внутреннего сгорания

Насиров Илхам Закирович, кандидат технических наук, доцент;  
Бозаров Ойбек Одилович, соискатель;  
Алматаев Нозимбек Тожибой угли, ассистент;  
Нуманов Мухаммадалишохлахбек Зокиржон угли, ассистент  
Андижанский машиностроительный институт (Узбекистан)

**Ключевые слова:** свеча зажигания, подставка, Г-образная часть, отрицательный электрод, сопла Лавалю, центральный положительный электрод, легкий пуск, мощность двигателя, расход топлива, токсичность, отработанные газы, углеводороды.

Предложена свеча зажигания и ее подставка для двигателя внутреннего сгорания, которая выполнена срезанием длинного наружного электрода с Г-образной частью. Роль внешнего отрицательного электрода выполняет шейка сопла Лавалю, размещенная вокруг центрального положительного электрода, которая является внутренней частью подставки свечи зажигания. Испытания показали ряд преимуществ новой свечи: легкий пуск и повышение мощности двигателя, а также снижения расхода топлива, токсичности отработанных газов и выброса не сгоревших углеводородов.

Сегодня многие компании производят свечи зажигания для ДВС: «Denso», «NGK», «Bugaets», «Bosch», «Champion», «Helix ultra», «GETZ», «IMXO», «Tough», «Brisk» и несколько российских заводов. Но независимо от того, насколько эти свечи зажигания усовершенствовались, они существенно не улучшают энер-

гетические и экологические показатели ДВС. Так как при их работе в цилиндрах топливо не сгорает полностью и выбрасывается в атмосферу вместе с отработанными газами образуя различные токсичные вещества. Это происходит из-за удара впрыскиваемого топлива о Г-образный внешний электрод и удара искры зажигания образуемого из центрального электрода о Г-образный внешний электрод. Все это приводит к увеличению межэлектродного зазора на 0,1 мм в каждые 5000 км пробега автомобиля [1]. Кроме того из-за не полного сгорания топлива во внутренней поверхности внешнего электрода образуются различные виды отходов (нагар, кокс, лаки и т.п.).

В институте разработана усовершенствованная свеча зажигания, свободная от вышеуказанных недостатков и имеющая большие энергетические и экологические показатели [2]. Так как при ее работе обеспечивается более

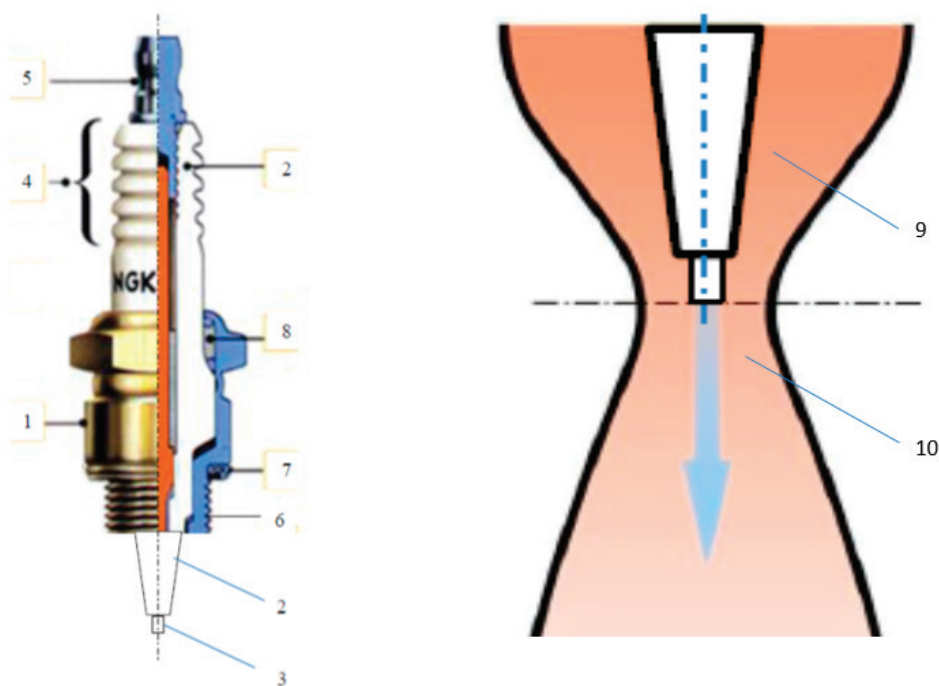


Рис. 1. Свеча зажигания и ее подставка: 1 — металлический корпус; 2 — изолятор; 3 — центральный электрод; 4 — фиксатор; 5 — контакт для провода с высоким напряжением; 6 — резьбовая часть свечи для крепления на головку цилиндра ДВС; 7 — шайба; 8 — уплотнитель; 9 — верхняя полость; 10 — нижняя полость





Рис. 2. Обрезанные свечи зажигания



Рис. 3. Подставки для свечи зажигания



Рис. 4. Свечи зажигания и их подставки в сборе



полное сгорание топлива, благодаря чему снижаются как расхода топлива, так и токсичность отработанных газов.

Цель работы — обеспечение полного сгорания топливной смеси за счет ликвидации образования нагара, коксования и лаков в межэлектродном пространстве.

С целью обеспечения полного сгорания топливной смеси у обычной свечи зажигания с длинной резьбой внешний электрод вместе с Г-образной частью срезается и доводится до длины свечи с короткой резьбой, а центральный электрод и изолятор остаются целыми. Роль внешнего отрицательного электрода выполняет шейка сопла Лавалю, размещенная вокруг центрального положительного электрода, которая является внутренней частью подставки свечи зажигания. Полости, образованные с двух сторон шейки сопла Лавалю, имеют конусообразную форму, при этом полость, расположенная вблизи цилиндра (нижняя) имеет большую емкость.

На рис. 1 схематично показаны свеча зажигания с ее подставкой: 1 — стандартная свеча зажигания; 2 — корпус подставки; 3 — резьбовая часть свечи; 4 — форкамера; 5 — положительный электрод; 6 — плазменная камера; 7 — резьбовая часть подставки; 8 — сопло Ла-

валю; 9 — верхняя полость сопла Лавалю; 10 — нижняя полость сопла Лавалю.

Предложенная свеча зажигания с ее подставкой работает следующим образом: в бензиновых двигателях впрыскивается топливо в цилиндры двигателя и в процессе сжатия топливно-воздушная смесь нагревается как в цилиндре, так и в верхних и нижних полостях сопла Лавалю 9 и 10. Легкие фракции смеси (водород, пары бензина и др.) при этом собираются в полостях 9 и 10, которые обеспечивают легкое и полное сгорание горючей смеси по всему цилиндру. После процессов сгорания и выпуска часть горячей и легкой смеси сохраняется в полостях, что обеспечивает лучшему зажиганию следующей порции топливно-воздушная смеси [3,4].

Предложенные свеча зажигания с ее подставкой были изготовлены и испытаны в лабораторных и дорожных условиях. По результатам которых установлено, что эти свечи обеспечивают легкий пуск двигателя, повышение мощности двигателя на 10–15%, снижения расхода топлива на 15–20%, токсичности отработанных газов в 2–3 раза и выброса не сгоревших углеводородов в 1,5–2,0 раза.

#### Литература:

1. Xudayberdiev T. S., Nosirov I. Z., Qo'shaqov D. A. Ichki yonuv dvigatellari uchun takomillashgan yondirish svechasi. // Научный вестник машиностроения. № 2/2016. Андиган: АндМИ, с. 47–158.
2. Насиров И. З., Тешабаев А. Э., Зокиров И. И. Свеча зажигания для двигателя внутреннего сгорания и подставка для её установки. Изобретение № IAP 2016 0338, МПК Н 01 Т 13/54. Официальный бюллетень Агентства по интеллектуальной собственности. 2017, № 8(196)-Ташкент — с. 30–31.
3. Худойбердиев Т. С., Носиров И. З., Қосимов И. С. Ички ёнув двигатели учун ўт олдириш свечаси ва уни ўрнатиш таглиги. // Научно-технический журнал ФерПИ (STJ FerPI), 2018, (No.1), с. 46–52.
4. Носиров И. З., Қўшоқов Д. ГМ — Uzbekistan АЖ автомобиллари учун такомиллашган ўт олдириш свечалари. «Машинасозликда замонавий материаллар, техника ва технологиялар». Халқаро илмий — техникавий анжуман тўплами № 2-секция. Андиган машинасозлик институти, 2016 й. 349–351 б.

## Экономическое обоснование системы дистанционного диагностирования подвески типа Макферсон

Парамонов Алексей Андреевич, студент;

Воробьев Сергей Александрович, кандидат технических наук, доцент  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Разработка и совершенствование нового метода и средств технического диагностирования, требует оценки их экономической эффективности. Экономическая эффективность разработанного метода диагностирования технического состояния подвески АТС с помощью датчиков учета колебаний определялась в сравнительном анализе с существующими методами и средствами технического диагностирования подвески. Для определения экономической эффективности разработанного метода были использованы типовые методики [1, 2, 3, 4]. В соответствии с методиками [1, 2, 3, 4] определение экономической эффективности выполнялось по разности приведенных затрат и величине дополнительного экономического эффекта от повышения качества диагностирования технического состояния подвески автомобиля. Определение экономической эффективности выполнялось на основании результатов эксплуатационной проверки разработанного метода диагностирования технического состояния подвески АТС.



## 1. Определение стоимости системы дистанционного диагностирования

Себестоимость системы дистанционного диагностирования состояния подвески АТС финансовые затраты на комплектующие (компьютер, датчики учета колебаний, электропроводка, разъёмы, контроллер, метизы, преобразователь напряжения и др.), на изготовление системы с учетом налогов (инженерные, и др.), накладных расходов (транспорт, связь, почтовые расходы и пр.).

При формировании цены системы к её себестоимости добавится норма прибыли и налог на добавочную стоимость (НДС). Составляющие себестоимости представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1. Финансовые затраты на комплектующие и компоненты

Элементы и детали	Количество	Цена за единицу	Стоимость, руб.
ПК	1	25000	25000
Датчик учета колебаний	2	400	800
Электропроводка	20	10	200
Разъёмы	8	50	400
Контроллер	1	8000	8000
Метизы	>10	2	20
Преобразователь напряжения	1	3000	3000
Итого:			37420

Таблица 2. Финансовые затраты на изготовление системы дистанционного диагностирования

Затраты	Количество	Цена за единицу	Стоимость, руб.
Программирование			20000
Изготовление механизма крепления датчика			2200
Изготовление новой эл. схемы			3500
Штат рабочего времени	100	200	20000
Аренда помещения	6	3500р/месяц	21000
Тех. обслуживание системы			2000
Затраты на электроэнергию			2000
Итого:			70700

Накладные финансовые расходы (транспорт, связь, почтовые расходы и пр.) на общую сумму 7 000,00руб.:

Итого себестоимость: 115120руб.

При норме прибыли 30% составляет 34536 руб: итого = 149656 руб.;

С учетом НДС 18% Цена = 176595 руб.

## 2. Расчет экономической эффективности метода диагностирования технического состояния подвески АТС

Таблица 3. Основные технико-экономические показатели годовых издержек на диагностирование технического состояния подвески автомобиля на вибростенде и на дистанционной системе диагностирования

Наименование показателя	Обозначение	Ед.Изм	Вибростенд	Система дист. диагност.
Оптовая цена	$C_1$ $C_2$	Руб. Руб.	180000	176595
Коэф, учитывающий затраты на транспортировку и монтаж оборудования	$K_0$	-	1,2	
Балансовая стоимость оборудования	$B_1$ $B_2$	Руб. Руб.	216000	211914
Квалификация и разряд рабочего	-	-	Оператор диагност 4 разряда	



Наименование показателя	Обозначение	Ед.Изм	Вибростенд	Система дист. диагност.
Количество операторов-диагностов	n	Чел.	1	1(0)
Часовая тарифная ставка	$C_{\text{ч}}$	Руб./ч.	100	100
Трудоемкость диагностирования	$t_{\text{д}}$	Мин.	20	0
Коеф, учитывающий отчисления в фонды	$K_{\text{дон}}$	-	1,42	1,42
Плановый годовой фонд рабочего времени	$\Phi_{\text{п}}$	Ч.	2086	2086
Коеф использования оборудования по времени	$K_{\text{и}}$	-	0,8	0,8
Действительный годовой фонд рабочего времени	$\Phi_{\text{д}}$	Ч.	2086	2086
Годовые объёмы работ ТСД	$Q_1$ $Q_2$	Ед.	5006	5006
Коеф отчисления на ТР и О ТСД	$K_{\text{тр}}$	-	0,05	0,05
Средний срок службы ТСД	$T_{\text{сл}}$	лет	6	6
Коеф реновации	$K_{\text{р}}$	*	0,15	0,15
Тариф за электроэнергию	$T_{\text{э}}$	Руб./кВт	4,6	4,6
Нормативный коеф эффективности капитальных вложений	$E_{\text{н}}$	-	0,12	0,12
Коеф, учитывающий прочие накладные расходы	$K_{\text{ур}}$	-	1,89	1,89

Таблица 4. Результаты расчета годовых эксплуатационных издержек на диагностирование технического состояния подвески автомобиля на вибростенде и системе дистанционного диагностирования

№ п/п	Элементы затрат	Обозначение	Ед.изм	Показатели диагностирования на базе	
				Вибростенда	СДД
1.	З/п с начислениями	$C_{\text{зн1}}$ $C_{\text{зн2}}$	руб. руб.	236950,7	236950,7
2.	Затраты на ТО и Р оборудования	$C_{\text{тр1}}$ $C_{\text{тр2}}$	руб. руб.	10800	10595,7
3.	Затраты на электроэнергию	$C_{\text{э1}}$ $C_{\text{э2}}$	руб. руб.	42050,4	4004,8
4.	Прочие накладные расходы	$C_{\text{нр1}}$ $C_{\text{нр2}}$	руб. руб.	178026	178026
5.	Сопутствующие капитальные затраты	$K_1$ $K_2$	руб. руб.	36 000	35319
6.	Годовые эксплуатационные издержки на диагностирование подвески	$U_1$ $U_1$	руб. руб.	467827,1	429577,2

Годовые эксплуатационные издержки на диагностирование подвески автомобиля на вибростенде составляет 467827,1 рублей, а на системе дистанционной диагностики составляет 429577,2 рублей.

Эксплуатационные издержки на диагностирование подвески автомобиля на системе дистанционного диагностирования понижаются по сравнению с вибростендом на 38249,9 рублей в год.

По формуле (1.1) рассчитывается:

$$\mathcal{E}' = \left( 180000 + \frac{(467821 - 429577) - 0,15 * (36000 - 35319)}{0,15 + 0,12} - 176595 \right) = 144671,1$$



Или в расчете на автомобиль в год:

$$\Xi = 144671,1/5006 = 30 \text{ руб.}$$

С учетом приведенных фактических данных можно считать, что экономическая эффективность метода дистанционного диагностирования технического состояния подвески автомобилей составит в среднем 30 рублей на один автомобиль в год. Принимая среднее годовое количество диагностирования технического состояния подвески АТС по СТО г. Санкт-Петербурга равным 4856 получим экономический эффект 145680 руб. на одну СТО в год.

Срок окупаемости диагностического комплекса:

$$O = \Xi/\Xi = 211914/145680 = 1,45 \text{ года}$$

Оценивая эффективность нового метода, следует отметить, что в отличие от существующих методов, он позволяет количественно оценивать влияние технического состояния подвески на качество сцепления шин с дорогой, что позволяет значительно повысить безопасность автомобилей в условиях эксплуатации и даёт значительный социальный эффект.

#### Вывод:

1. Выполненные расчеты показывают, что экономический эффект от внедрения разработанного нового метода диагностирования подвески, в расчете на одну СТО составляет 145680 руб. (от повышения качества выполненных работ) или 30 руб. на один автомобиль. Срок окупаемости диагностического комплекса составил 1,45 года.

2. В отличие от существующих методов, разработанный метод позволяет количественно оценивать влияние технического состояния подвески на качество сцепления шин с дорогой, т.е. учитывает влияние подвески на управляемость и устойчивость автомобилей, что позволяет значительно повысить их безопасность в условиях эксплуатации и даёт значительный социальный эффект.

#### Литература:

1. Методика определения экономической эффективности от внедрения мероприятий, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений на предприятия и организации: Министерство автомобильного транспорта РСФСР. — М.: Минавтотранс РСФСР, 1978. — 76 с.
2. Методика (основные положения) определения экономической эффективности применения в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений: ГКНТ, Госплан СССР: Академия наук СССР. — М.: Госкомизобретений, 1977. — 56 с.
3. Справочник инженера-экономиста автомобильного транспорта // под ред. Голованенко С.А. — Изд. 3-е, перераб. и доп. — Киев: Техника, 1991. — 351 с.
4. Экономическая эффективность новой техники и технологии в машиностроении. //Под общ. ред. К.М. Великанова. Л.: Машиностроение, 1981. — 56 с.

## Разработка мобильных приложений с использованием облачных баз данных

Пиньков Петр Андреевич, студент магистратуры

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики

*В статье рассмотрены особенности разработки мобильных приложений с использованием облачных баз данных. Отдельное внимание уделено контейнерам, микросервисам, а также их композициям. Особый акцент сделан на целесообразности применения архитектурного шаблона «Model-View-ViewModel».*

**Ключевые слова:** мобильное приложение, контейнер, микросервис.

Сегодня рынок техники все больше и больше тяготеет к портативным устройствам. Ведь для современного человека важно постоянно иметь доступ к Интернету, электронной почте, социальным сетям. В данном контексте все чаще на первый план выходят мобильные телефоны и планшеты [1, с. 73]. Разработка мобильных приложений на современном этапе является крайне популярной услугой. Количество пользователей мобильных устройств на разных платформах растет с каждым днем.

Как следствие, рынок мобильных технологий является очень перспективным, а их сочетание с сетью Internet через технологию Wi-Fi позволяет значительно расширить временные и пространственные факторы успешной деятельности. Благодаря мобильным технологиям образуются новые каналы связи, новые возможности для ведения бизнеса, общения, обмена информацией.

В результате такой интеграции стандартной на сегодня является ситуация, когда пользователь использует



как компьютерную, так и мобильную версии приложения. Чтобы сделать пользование таким приложением удобным необходимо, чтобы данные со всех версий приложения хранились на одном сервере. Одним из возможных вариантов реализаций такого сервера является облачная база данных — база данных, работающая на основе облачных вычислений [2, с. 29]. В свою очередь повышение сложности современных мобильных приложений, включая облачные инфраструктуры, обусловило распространение модульного подхода к разработке их программного обеспечения с использованием стандартизированных по возможности интерфейсов.

Таким образом, создание мобильных приложений на основе облачных баз данных в настоящее время является актуальной задачей для бизнес-сегмента. Через нацеленность технологии на коммерческий сегмент не хватает научных исследований, описывающих создание приложений и программ с использованием облачных баз данных.

Таким образом, указанные обстоятельства обусловили актуальность, теоретическую и практическую значимость выбранной темы статьи.

Анализ возможностей аппаратных мобильных платформ и инструментальных средств для разработки мобильных приложений освещены в работах В. Вакалюка, А. Ватолиной, К. Харченко, И. Теплицкого, М. Стрюка и др.

Вопросы о возможностях и перспективах использования облачных сервисов и соответствующих баз данных являются относительно новыми и рассматриваются только в единичных работах таких авторов как В. Быков, К. Бугайчук, С. Ганаба, С. Томас, В. Картер.

Вместе с тем, имеющееся научное достояние и практические рекомендации позволяют сделать вывод, что на сегодняшний день выделены только общие правила для работы с облачным сервисом, которые не описывают особенностей его использования при разработке мобильного приложения.

Итак, с учетом вышеизложенного, цель статьи заключается в исследовании особенностей использования облачных технологий для разработки мобильных приложений.

Облачные вычисления — это модель предоставления повсеместного и удобного сетевого доступа к общему пулу

вычислительных ресурсов, которые конфигурируются и могут быть быстро предоставлены и освобождены с минимальными усилиями по управлению и необходимостью взаимодействия с провайдером услуг [3, с. 35].

Для разработки мобильного приложения с использованием облачных вычислений необходима локальная база данных для хранения информации пользователей, которая синхронизируется с серверной базой в облачной среде. Синхронизация осуществляется через web-сервис с помощью HTTP-запросов при наличии подключения к интернету. С помощью мобильного приложения отображается информация пользователя, и он может манипулировать своими данными. На рис. 1 приведена общая модель работы мобильного приложения.

Для повышения доступности данных информация может дополнительно храниться в разных местах, пользование мобильным приложением предоставляется в виде Интернет-сервиса.

Начиная с 2017 г. для разработки мобильных приложений на основе облачных баз данных особую актуальность приобрели микросервисы в сочетании с контейнерами, которые позволяют ускорить разработку приложений и повысить эффективность их развертывания, а также обеспечить перемещение сервисов и их перезапуск в условиях отказа, удобное масштабирование с изменением нагрузки.

Рассмотрим более подробно характеристики указанных инструментов.

**Микросервисы** — это приложения с одной функцией, как правило, небольшие по размеру, гораздо меньше, чем традиционные компоненты SOA, имеют доступные интерфейсы с помощью простых RESTful HTTP или JSON. Это идеальный вариант, особенно для мобильных устройств и интернета вещей. API Swagger, с большой долей вероятности, станет стандартом по умолчанию для определения, реализации, выявления и тестирования REST сервисов [4, с. 50].

**Контейнер (докер)** является программным обеспечением для автоматизации развертывания и управления приложениями в среде виртуализации на уровне операционной системы (ОС). Он позволяет «упаковать» приложение со всем его окружением и зависимостями

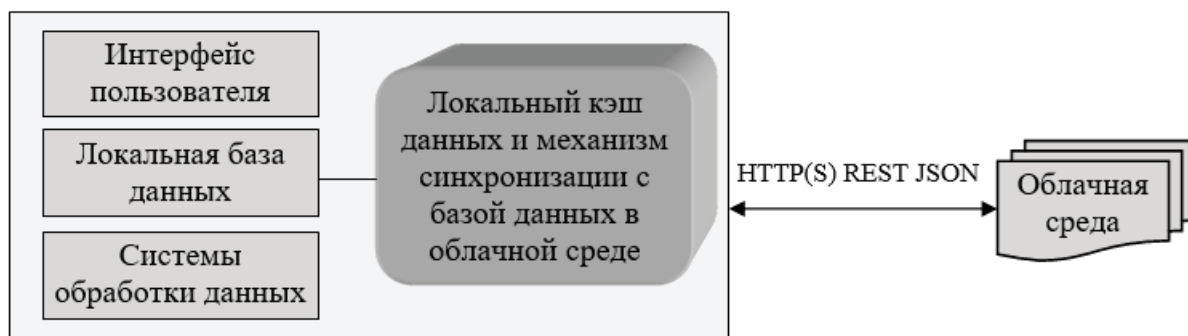


Рис. 1 Модель работы мобильного приложения



в контейнер, который может быть перенесен на любую Linux-систему, а также предоставляет среду для управления контейнерами. Контейнеризация, по сути, реализуется на уровне виртуализации ОС. Несколько контейнеров могут быть размещены в одной виртуальной машине [5, с. 124].

Контейнеры и микросервисы не одно и то же. Микросервис может работать в контейнере, но он также может работать и на выделенной виртуальной машине. Однако контейнеры являются надежным способом разработки и развертывания микросервисов, сгруппированных в определенные композиции, а инструменты и платформы для запуска контейнеров является надежным способом для управления мобильными приложениями.

В плане обработки взаимодействия между интерфейсом пользователя и его логикой целесообразно использовать архитектурный шаблон «Model-View-View-Model» (MVVM).

Model-View-ViewModel — это шаблон проектирования приложений для разделения кода интерфейса и другого кода. С помощью MVVM декларативно определяется интерфейс и используется разметка привязки данных, чтобы связать его с другими уровнями, содержащие данные и команды пользователя [6, с. 95].

Шаблон MVVM организует код так, что можно изменять отдельные его части, не влияя на другие. Это дает много преимуществ, среди которых: возможность использования итеративного, произвольного стиля напи-

сания кода; упрощенное тестирование модулей; более эффективное использование инструментов проектирования; поддержка взаимодействия в команде.

При использовании шаблона MVVM мобильное приложение делится на следующие части:

1. Интерфейс, который разрабатывается с помощью технологии XML.
2. Логика пользовательского интерфейса — реализуется разработчиком как компонент ViewModel.
3. Функциональные связи между интерфейсом пользователя и ViewModel реализуются через биндинг (bindings).

Когда приложение перемещается из одной облачной платформы на другую поставщики программного обеспечения должны последовательно обновить свои приложения для развертывания их у пользователей. Необходимые контейнеры будут копироваться, что позволит построить приложения из этих контейнеров, поскольку будет воспроизведена полная рабочая среда, в том числе и сами контейнеры, балансы нагрузки, сети и т.д.

Таким образом, облачные базы данных являются примером новой и удобной технологии создания мобильных приложений. Из числа наиболее эффективных инструментальных средств представляется наиболее целесообразным для создания приложений использовать микросервисы и их композиции, а также контейнерное управление ими.

#### Литература:

1. Kim, Haeng-Kon Designing of Domain Modeling for MobileApplications Development // Studies in computational intelligence. — 2019. — № 3. — P. 71–80.
2. Широкова А. А., Крамаренко Т.А. Выбор платформы для разработки мобильных приложений // Colloquium-journal. — 2018. — № 6. — С. 28–31.
3. Борсук Н.А. Подход к разработке интерфейсной части мобильного кроссплатформенного бизнес-приложения // Электромагнитные волны и электронные системы. — 2018. — Т. 23. — № 3. — С. 32–38.
4. Li, Ming et al. Cloud-based mobilegateway operation system for industrial wearables // Robotics and computer-integrated manufacturing. — 2019. — Vol. 58. — P.43–54.
5. Wu, F. et al The Research on CloudMobile Office System Development for Enterprise Application // Applied mechanics and materials. — 2014. — Vol. 596. — P. 123–126.
6. Черников В.Н. Автоматизация процесса управления разработкой кроссплатформенных мобильных приложений // Системы управления и информационные технологии. — 2018. — Т. 74. — № 4. — С. 94–98.

## Учет субъективности в кибернетике

Пудовкин Валентин Викторович, студент магистратуры

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва (г. Красноярск)

На данный момент в научном сообществе сложилась такая ситуация, что ни одно серьезное исследование не обходится без применения математического аппарата. Безусловно, математическое моделирование сделало огромный шаг в своём развитии, но в общественных

науках — социологии, психологии, истории прижились лишь отдельные элементы, связанные в большинстве своём со статистикой. И сегодня специалисты по управлению социально-экономическими системами успешно пользуются в своих исследованиях теорией оптимизации,



теорией игр, математической теорией связи, исследованием операций, анализом данных и алгоритмами принятия решений [1].

Все эти инструменты и используемые модели способны довольно точно описать поведение и логику общественной мысли. Но при более глубоком изучении социальных явлений есть возможность столкнуться с проблемами в виде отсутствия требуемых формальных моделей и необходимостью использования раздела изучаемой теории только в качестве методологической основы [2]. В иных случаях, специалисты по кибернетике и вовсе предпочитают не замечать слабо формализуемые концепции коллег из других научных областей.

Государство является организационной системой высшего порядка. В таком случае, основные механизмы управления, образования и функционирования должны сохраняться. Но большое количество активных элементов, постоянно враждебная внешняя среда и сложность происходящих процессов делают сложным сам факт формализации государственного управления и функционирования. Это одна из причин, почему так мало попыток отразить государственное устройство через ряд математических моделей.

В то же время работы ученых в области истории зарождения государств, экономической истории, исторической социологии, описывающие процесс становления, функционирования и взаимодействия между собой ряда государственных образований, подкрепленных при этом обширным историческим (известным результатом развития) и экономическим материалом редко применяются в работах специалистов по системному анализу при исследовании систем уровня государства. Как следствие — кибернетика начинает терять свой статус междисциплинарности, продолжая развивать лишь удобные в использовании математическим инструментом научные концепции. Кибернетика как наука об общих закономерностях управления и обработки информации в животном, машине и обществе [1], перестает существовать.

То, почему так происходит не является предметом рассмотрения данной статьи, но имеет смысл кратко описать это. Это свойство присуще социальным системам и обозначается как временной характер социального доминирования [3] одних элементов над другими. Выражается это в том, что элементы социальной системы начав доминировать, не расстаются со своей доминирующей ролью до конца своего функционирования. Не обошло данное явление и научное сообщество. Макс Планк отмечал, что

новые идеи побеждают не потому, что они оказываются верны, но потому, что старые ученые уходят из науки [4]. И математические методы, начав стремительное развитие во второй половине XX века, стали универсальным инструментом научных исследований.

Таким образом, чтобы сохранить заложенные изначально в кибернетику традиции и продолжить им следовать, — имеет смысл рассматривать социально-экономические системы масштаба государства. Разработать и совершенствовать необходимую для этого методологию, руководствуясь при этом принципами теории систем и системного анализа.

Уже сейчас существует богатый фактический материал, выполненный специалистами в области экономики, истории и социологии, который необходимо подвергнуть дополнительному анализу (с позиции системной теории), сделать выводы и попытаться найти те закономерности, что присущи системам разных наук. Ведь уже длительное время не происходит развития кибернетики в рамках определения, приведенного в данной статье. Процесс имеет обратный результат, чем больше была популярность кибернетики, тем больше находилось людей, адаптирующих её под свои нужды, и в данный момент кибернетика используется под узкие предметные области (биологическая кибернетика, физическая кибернетика) [1]. Отсутствует новый виток обобщений, который бы дал новый толчок в работе научным коллективам.

Хотя математические теории об управлении в социально-экономических системах обладают высоким уровнем учета субъективности управления, проявляющейся при описании множества допустимых действий, функций полезности и информированности активных элементов и т.д. [5], они не могут учесть все факторы субъективности, возникающие в ходе своих исследований. Поскольку продолжается изучение поведения человека в различных ситуациях — условиях выбора и неопределенности, необходимо постоянное совершенствование знаний в области социально-экономического моделирования и имеющихся методов построения моделей.

Подобная интеграция, произошедшая на концептуальном уровне [6], должна качественно повлиять на существующую ситуацию в управлении. Так как управление в любой системе — субъективно [5]. Более детальный и комплексный учет субъективности всех элементов, что заинтересованы в управлении даст более цельное представление о будущем кибернетики и позволит совершить ей новый виток спирали обобщения.

#### Литература:

1. Новиков Д.А. Кибернетика: Навигатор. История кибернетики, современное состояние, перспективы развития. — М.: Ленанд, 2016. — 160 с.
2. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. — М.: МПСИ, 2005. — 584 с.
3. Петров В.М. Социальная и культурная динамика: быстротекущие процессы (информационный подход). — СПб.: Алетейя, 2008. — 336 с.
4. Planck M. Scientific autobiography and other papers. — London: William and Norgate Ltd., 1950. — 189 pp.



5. Харитонов Валерий Алексеевич, Алексеев Александр Олегович Концепция субъектно-ориентированного управления в социальных и экономических системах // Научный журнал КубГАУ — Scientific Journal of KubSAU. 2015. № 109. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-subektno-orientirovannogo-upravleniya-v-sotsialnyh-i-ekonomicheskikh-sistemah> (дата обращения: 22.04.2019).
6. Новиков Д. А., Русяева Е. Ю. Философия управления // Вопросы философии 2013. — № 5. — с. 19–26.

## Разработка безотходной технологии производства золота

Сафаров Аскар Хайруллаевич, студент;  
 Хожиев Шохрух Тошполатович, ассистент

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова (Узбекистан)

*В статье рассмотрены возможности получения добавочного металла из техногенных образований Навоийского горно-металлургического комбината. Показано, что в комбинате накопилось большое количество хвостов золото-извлекательных заводов, отвалов производства золота и серебра. При переработке этих материалов можно получить добавочные металлы, как золото, серебро и другие ценные металлы. При применении этого процесса окружающая среда комбината с точки зрения экологии намного улучшится. Налаженная малоотходная технология и производство упростит логистику и снизит затраты на сырьевые запасы. Это, в частности, будет отражаться на себестоимости и снижении затрат, в итоге вырастет прибыль.*

Правительство Республики Узбекистан определило промышленное освоение природных богатств одним из приоритетных направлений в программе развития и реформирования экономики страны. Значительная роль в ней принадлежит и Навоийскому горно-металлургическому комбинату, специализирующемуся, в основном, на выпуске урана и золота. Сферой деятельности комбината является вся территория центральных Кызылкумов, которая с незапамятных времен оставалась не затронутой в добыче полезных ископаемых. Золоторудная сырьевая база комбината, находящаяся в постоянном развитии, является надежной основой не только для действующих и строящихся горнорудных предприятий ГП «НГМК», что связано с развитием экономики Узбекистана [1].

По мере развития современного производства с его масштабностью и темпами роста все большую актуальность приобретают проблемы разработки и внедрения мало- и безотходных технологий. Скорейшее их решение в ряде стран рассматривается как стратегическое направление рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды. Еще Менделеев говорил, что мерой совершенства производства является количество отходов — чем меньше отходов, тем совершеннее производство [2]. Так что же такое безотходное производство, или производство с абсолютным минимумом отходов? Это производство, при котором используется не только собственно сырье, но и отходы, получаемые в его процессе. В результате чего снижается количество сырья, используемого для производства товаров, а также вред, наносимый окружающей среде. Безотходным называется производство, при котором все сырье включая отходы превращаются в готовую продукцию. Это замкнутый цикл, который можно сравнить только с природными экологическими системами, в основе которых выступают биогеохимические круговороты веществ. Очень редко можно добиться полностью безотходного производства, но остаточный материал можно минимизировать [3].

Одной из главных задач на современном этапе развития Узбекистана является формирование системы мер по обеспечению устойчивого развития, базирующейся на разработке и внедрении новых и максимальном использовании имеющихся экологически безопасных энерго- и ресурсосберегающих, мало- и безотходных технологий. Это относится и к технологиям переработки отходов. Главными проблемами горной промышленности являются, истощение минеральных ресурсов в доступной части планеты и загрязнение окружающей среды отходами горного и обогащательного производств. Так, если в 1913 г. на одного жителя Земли добывалось 5 т минерального сырья, то в 1980-х годах — более 30 т. В горной отрасли это создает усиленную экологическую опасность и социальную напряженность в районах таких предприятий, самый высокий уровень выбросов вредных веществ в атмосферу и водоемы, образование твердых отходов. Внедрение относительно чистых технологий и создание безотходных производств может снизить экологическую напряженность. Большие возможности решения экологических проблем заключены в безотходном использовании запасов месторождений. Хранение отходов, обогащения руд ухудшает условия жизни в зоне хвостохранилищ. Здесь образуется сложный техногенный рельеф, радикально изменяется природная среда. Хвосты флотации руд вызывают водную и ветровую эрозию, они подвержены загрязнению [4]. При оседании пыли на почву и водоемы образуются сверхнормативные концентрации токсичных элементов. Проникновение загрязненных стоков в почву нарушает

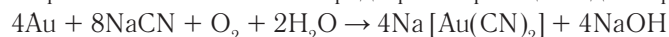


экологическое равновесие грунтовых и подземных вод, выводит земли из сельскохозяйственного баланса. Плодородие земель в 5–10 километровой зоне хвостохранилищ ухудшается на 10–20%, а стоимость производства сельскохозяйственной продукции увеличивается на 10–15%. Увеличение концентрации сернистого ангидрида на 1 мг/м<sup>3</sup> воздуха снижает урожайность и качество сельскохозяйственных культур на 30–40%, содержание белка в злаках на 20–30%, падает продуктивность скота, растёт его заболеваемость. В зоне влияния хвостохранилищ в овощах и картофеле наблюдается избыток свинца, цинка, меди, мышьяка, снижается содержание витаминов, крахмала и сахара. Экономические потери вследствие ухудшения здоровья населения от загрязнения окружающей среды складываются из сокращения работоспособности, увеличения расходов на социальное страхование, здравоохранение, а также выплат по инвалидности и пособий. Отходы производства и потребления следует рассматривать не только как источник загрязнения окружающей среды и негативного воздействия на человека, но и как источник вторичных минеральных энергетических ресурсов. При этом ресурсосберегающая политика производителей в условиях рыночной экономики должна обеспечиваться государственным регулированием на основе экономических механизмов, причем так, чтобы предприятию было выгодно производить не только конечные продукты, но и обеспечивать благоприятную среду обитания. Конечной целью в данном случае следует считать оптимизацию производства одновременно по энерготехнологическим, экономическим и экологическим параметрам. Основными путями достижения этой цели являются разработка новых и усовершенствование существующих технологических процессов и производств. Одним из примеров такого подхода к организации безотходного производства является утилизация хвостов [5].

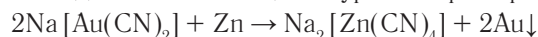
Всем известно, что самородки золота встречаются очень редко, обычно оно содержится в тонкоизмельченном виде в количестве от нескольких граммов до нескольких сотен граммов на тонну руды. Поэтому для извлечения золота необходимо применять химические методы. Цианидный метод, широко применяемый в настоящее время, состоит в обработке минерала разбавленным раствором цианида натрия в присутствии воздуха, окисляющего золото до одновалентного состояния.

Данный способ включает в себя два этапа:

Обработка золотонесущей породы раствором цианида натрия (менее 1%):



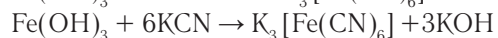
Осаждение золота из цианоаурата натрия при помощи цинковой пыли:



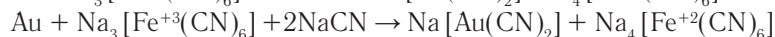
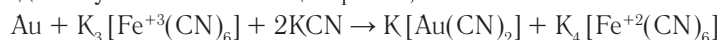
Цианирование становится невозможным, если руда содержит большое количество сульфидов или арсенидов, поскольку цианиды дают реакцию с этими веществами. К компонентам руд, осложняющим технологические процессы их переработки, следует отнести: минералы меди и сурьмы, пирротин, углистые вещества, соединения селена и теллура. Окисленные руды обычно содержат в значительных количествах оксиды железа. По мнению авторов, при сухом окислении железа образуются двухвалентные соединения, а если процесс идет, в присутствии влаги образуется гидроксид железа (III):



Гидроксид железа при цианировании взаимодействует с раствором цианида натрия или калия и образуется гексацианоферрат натрия, калия:



Образовавшиеся продукты входят в состав хвостов. Но в технологии основную роль играют эти комплексные соединения. Известно, что золото является благородным металлом с таким окислительно-восстановительным потенциалом, что оно нерастворимо ни в каких кислотах кроме царской водки, и трудно поддается окислению. Для окисления золота нужны компоненты с сильным окислительным потенциалом. Чем больше окислительный потенциал, тем лучше и полнее окисляется золото, чего и нужно добиваться. Гексацианоферрат натрия и калия по своим физико-химическим свойствам и окислительным потенциалам очень подходят к нашей технологии. Этот продукт отхода можно использовать в процессе окисления золота как альтернативный компонент цианидов, так как гексацианоферрат натрия и калия обладают очень хорошим окислительным потенциалом. Может быть оно и не сможет заменить цианид натрия и цианид калия, но в каком-то отношении может полностью положительно взаимодействовать с цианидами и в дальнейшем, взаимодействуя с золотым концентратом, может полностью окислить его, чего и требуется добиться.



Проведенное исследование было поставлено с целью создания оптимальной технологии получения золота и ценных компонентов с получением отвальных хвостов с минимальным содержанием Au, Ag и Cu.

Применив эту технологию в промышленности, можно добиться экономических и экологических факторов:

- 1) безотходное производство;
- 2) снижение затрат;
- 3) рост прибыли;



- 4) экономия цианидов;
- 5) эффективность переработки.

Налаженная малоотходная технология производства упростит логистику и снизит затраты на сырьевые запасы. Это, в частности, будет отражаться на себестоимости и снижении затрат, в итоге вырастет прибыль. Важным считается то, что при таких процессах не залеживаются отходы, и они не приходят в негодность.

Литература:

1. Стрижко Л. С. Металлургия золота и серебра: учебное пособие для вузов. — М.: МИСИС, 2015. — 336 с.
2. Yusupxodjayev A. A., Xudoyarov S. R. «Metallurgiyada ishlab chiqarish texnologiyasi», — Toshkent, «ToshDTU», 2016 — yil. — 57 b.
3. Hasanov A. S., Sanaqulov Q. S., Yusupxodjayev A. A. Rangli metallar metallurgiyasi. — Toshkent, «Fan», 2017-yil. — 283 b.
4. Kelly K. K. Data on theoretical Metallurgy: High temperature heat capacity and Entropy data for elements and inorganic compounds., Bur. Mines, Bull., 2015. P. 584.
5. Kubaschewski O., Evans E. L. Metallurgical Thermo — chemistry: 3rd ed. Pergamon Press., — New York, 2015. P. 32–35.

## Расчет экономической и экологической оценки эффективности альтернативных источников энергии на автомобильном транспорте

Урванцева Ксения Павловна, студент магистратуры  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Перевод находящихся в эксплуатации бензиновых ДВС на альтернативные виды топлива приводит к изменению ряда их эксплуатационных качеств, в том числе экологических характеристик ОГ. В связи с этим, обоснованный подбор топлива, в настоящее время актуален. Следовательно, подбор альтернативных топлив необходимо проводить на основе оценки по критериям технической приспособленности автотранспортных средств, их экологической опасности и экономической эффективности. Поэтому целью данной работы является определение экономической эффективности использования и получения альтернативных топлив.

### Определение затрат на производство

Определение затрат на производство альтернативных источников энергии даст понятие о целесообразности дальнейшей работы с рассматриваемыми видами топлива. При рассмотрении затрат были про-

анализированы ресурсы, затрачиваемые на производство 1 л топлива (1кВт энергии) и произведен расчет, результаты которого представлены в табл. 1, при расчете было задано, что стоимость электроэнергии 4,61 руб. за 1кВт, а стоимость углеводородного топлива — 2 руб. за 1 кг [1,2,4,6,8]. Затраты энергоресурсов рассчитывались по формуле 1.

$$Z_p = P \times C, \quad (1)$$

где  $Z_p$  — затраты на ресурс, руб.,

$P$  — расход ресурса на производства топлива, кг,

$C$  — стоимость ресурса, руб. за 1кг.

А также был произведен анализ вредных выбросов, в частности рассмотрены выбросы в атмосферу, при производстве 1 л топлива (1кВт энергии). И произведен расчет, с учетом производства 1000 л (1000 кВт), экологического налога, результаты расчет представлены в табл. 2 [9]. Экологический налог определялся по следующей формуле 2.

Таблица 1. Затраты энергоресурсов на производство альтернативных и традиционных топлив, руб.

Параметр	Вид топлива			
	Бензин	Водородное топливо	Компримированный природный газ	Электроэнергия
Электроэнергии	27,66	12908	4442,10	0
Углеводородное топливо	60,00	202720	720,00	7,4
Итого:	87,66	215628	5162,10	7,4



Таблица 2. Затраты на экологический налог, руб.

Параметр	Вид топлива			
	Бензин	Водородное топливо	Компримированный природный газ	Электроэнергия
Углеводород	232,2	1026	3,24	1728
Сероводороды	1,3724	0	27,448	5,4896
Сернистые ангидриды	9080	0	0,908	78,996
Итого:	9313,57	1026	31,596	1812,49

$$Z_{\text{эко}} = K_{\text{в}} \times H \quad (2)$$

где  $Z_{\text{эко}}$  — затраты на экологический налог, руб.,

$K_{\text{в}}$  — количество выбросов, кг.,

$H$  — стоимость налога на выброс, руб./кг.

По приведённым расчетам можно сделать вывод о больших затратах, возникающих при производстве водородного топлива, что влияет на цену топлива и дальнейшей целесообразности его использования.

### Определение срока окупаемости

Для целесообразности эксплуатации автомобилей на альтернативном топливе необходимо определить срок

окупаемости автомобилей, эксплуатирующийся на данном топливе, для этого были изучены цены на автомобили на традиционном и альтернативном топливе, а также определен контрольный расход топлива (табл. 3) по заданным исходным данным и формуле 3 [5,6].

$$Z_m = L_{\text{ср}} * C * P \quad (3)$$

где  $Z_m$  — затраты на топливо, руб.,

$L_{\text{ср}}$  — среднегодовой пробег, км,

$C$  — стоимость топлива, руб.,

$P$  — расход топлива на 1 км пробега, л.

Таблица 3. Результаты расчета затрат на топливо за 1 год

Параметры		Виды альтернативного топлива			
		Бензин	Водородное топливо	Компримированный природный газ	Электроэнергия
Норма расхода, л/км		7,2	1,14	5	0,164
Затраты на топливо, руб.	Для легкового автомобиля	3909780	11792331	1494300	11340,6
	Для грузового автомобиля	78195600	235846620	29886000	226812
	Для автобуса	1563912	4716932,4	597720	4536,24
Затраты на ТО-1 и ТО-2, руб.		227259,24	0*	373755,6	155343,6

\* стоимость технического обслуживания и ремонта входит в стоимость автомобиля

Для расчета эффективности использования необходимо учесть затраты на техническое обслуживание автомобиля за годовой пробег, цены на ТО и ТР автомобиля представлены в таблице 3. Экономия на топливе в отношении к бензину и эксплуатации рассчитывается по формуле 4, а результаты расчета представлены в табл. 4.

$$Z_{\text{э}} = C_{\text{б}} + Z_{\text{эб}} - C_{\text{м}} - Z_{\text{эм}}, \quad (4)$$

где:  $C_{\text{б}}$  — затраты на бензин за 1 год, руб.;

$C_{\text{т}}$  — затраты на топливо за 1 год, руб.;

$Z_{\text{эб}}$  — затраты на ТО бензинового автомобиля за 1 год, руб.;

$Z_{\text{эм}}$  — затраты на ТО автомобиля на альтернативном топливе за 1 год, руб.

Как видно из расчета экономии, окупаемость водородного топлива невозможна в виду большой стоимости топлива, в разы превышающей традиционное топливо. Срок окупаемости рассчитывается по формуле 5, результаты представлены в табл. 7:

$$T_0 = \frac{Z}{Z_{\text{э}}}, \quad (5)$$

где  $Z$  — затраты на покупку автомобиля, а также затраты на ТО.

### Экологическая эффективность

Экологический аспект является одним из определяющих при сравнении альтернативного и традиционного то-



Таблица 4. Результаты расчета экономии топлива

Экономия	Виды альтернативного топлива			
	Бензин	Водородное топливо	Компримированный природный газ	Электроэнергия
Легковой автомобиль	-	-7 030 328,90	1 515 722,80	4 342 885
Грузовой автомобиль	-	-133 301 816,00	25 939 354,00	9 416 2453
Автобус	-	-2 726 909,30	591 398,22	1 822 376

Таблица 5. Результаты расчета срока окупаемости, лет

Окупаемость	Виды альтернативного топлива			
	Бензин	Водородное топливо	Компримированный природный газ	Электроэнергия
Легковой автомобиль	-	-	1	менее 1
Грузовой автомобиль	-	-	2	менее 1
Автобус	-	-	5	6

плива. Ввиду того, что в отработавшие газы при сжигании топлива присутствуют такие компоненты как  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{C}_n\text{H}_m$ , сажа и т.д., которые наносят серьезный вред

здоровью людей, животному миру, растениям и почве, их относительное содержание представлено в табл. 6. А количество автомобилей с каждым годом растёт [3].

Таблица 6. Относительное содержание токсичных компонентов

Выбросы вредных веществ, г/км			
Виды моторного топлива	Компоненты вредных выбросов		
	CO	CnHm	Nox
Бензин (АИ-95)	42	8,5	9,1
Водородное топливо	0	0	2,5
Компримированный природный газ	8,2	4,5	8,7
Электроэнергия	0	0	0

Из табл. 6 следует, что экологичным топливом является водород, т.к. продукты сгорания водорода практически не содержат вредных компонентов на основе углерода. Ну а самым экологически чистым топливом является электроэнергия.

### Заключение

По представленному экономическому расчету видно, что окупаемость автомобиля на водородном топливе не

возможна, в виду, большой стоимости топлива, что является следствием больших затрат на производство 1 л, данного топлива и ставит под сомнение целесообразность использования данного альтернативного топлива.

Что же касается двух других видов альтернативных источников энергии, то, тут заметна конкурентоспособность данных видов топлива, в виду, малой стоимости, как самого топлива, так и автомобилей.

### Литература:

1. Миркин, А. З. Снижение энергопотребления на НПЗ / А. З. Миркин, Г. С. Яицких, Г. А. Сюняева, В. Г. Яицких // Oil & Gas Journal Russia. — 2014.
2. Михайленко В. с. «Технология заблаговременной добычи метана из угольных пластов», Сибирский Федеральный университет
3. Орлов Д. С., Садовникова Л. К., Лозановская И. Н. «Экология охраны биосферы при химическом загрязнении», М.: Высшая школа, 2002
4. Пармузин П. Н. «Зарубежный и отечественный опыт освоения ресурсов метана угольных пластов», УГТУ, Ухта, 2017



5. Раменский А. Ю. «Водород в качестве топлива: предмет и цели стандартизации», Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология», ТАТА, 2015
6. Себестоимость электроэнергии. Электростанции будущего., Эл. Журнал: Химия и химическая технология в жизни, 2016 (UDL: [http://www.chemfive.info/news/sebestoimost\\_ehlektrouehnergii\\_ehlektrouostancii\\_budushhego/2016-01-02-635](http://www.chemfive.info/news/sebestoimost_ehlektrouehnergii_ehlektrouostancii_budushhego/2016-01-02-635), дата обращения 04.04.2019)
7. Синяк Ю. В., Петров В. Ю. «Прогнозные оценки стоимости водорода в условиях его централизованного производства», журнал: Проблемы прогнозирования, 2007
8. Стерман Л. С. Тепловые и атомные электростанции. М.: Энергоиздат, 1982.
9. Экологический налог: НК РФ

## Структурно-процессное моделирование системы контроллинга на предприятии

Хачемизов Анзор Русланович, преподаватель-исследователь, начальник отдела  
АО «Краснодарпроектстрой»

*Цель исследования состоит в разработке модельной конструкции системы контроллинга, состоящей из структурной и процессной частей. В основу исследования положена методология системного анализа. Результатом моделирования явилась разработка структурной и процессной модели контроллинга.*

**Ключевые слова:** система контроллинга, структура, бизнес-процесс, символьная модель.

Высокая степень изменчивости внешних условий функционирования современных производственных предприятий вызывают необходимость обоснованной и быстрой управленческой реакции и поиска современных способов управления и обеспечения устойчивости промышленных предприятий. В определенной степени эти условия может обеспечить внедрение на предприятии системы контроллинга. В настоящее время принято рассматривать две основных концепции контроллинга функционирования предприятия — американскую («*manadgament accounting*») и немецкую [1,2]. В трудах отечественных ученых данные основополагающие концепции контроллинга получили дальнейшее развитие [3].

Анализ определений контроллинга [4,5] позволяет рассматривать контроллинг как специализированную подсистему управления, реализующую совокупность управленческих процессов. Основная функция данной системы состоит в представлении информации системе управления об отклонениях параметров функционирования предприятия от целевых значений с целью оптимизации управленческих решений по дальнейшему развитию. Очевидно, что реализация задач и основных функций контроллинга может рассматриваться в рамках различных концептуальных подходов: контроллинг, как система учета затрат и результатов; контроллинг, как система бюджетирования и планирования; контроллинг, как информационная и координационная система. В зависимости от выбранного подхода возможно определение целесообразности управляющих действий, их эффективности и обоснованности, что влечет за собой использование специальной системы критериев и оригинального методического инструментария. Наряду с приведенными подходами, известен и такой, как процессный [6], предполагающий, что контроллинг рас-

сматривается как последовательность контроллинговых функций применительно не только к конкретному бизнес-процессу, но и ко всей системе предприятия.

Характеристика системности контроллинга предприятия предполагает выделение следующих свойств контроллинга, как сложной системы:

- иерархическое построение контроллинга, наложенное на иерархию системы «промышленное предприятие»;
- наличие внутренней структуры контроллинга, предполагающей взаимосвязанное действие множества структурно-функциональных элементов;
- наличие межэлементных процессных взаимосвязей;
- наличие методического инструментария решения задач управления;
- наличие способов оценки эффективности функционирования системы контроллинга.

Таки образом, модельную конструкцию контроллинга можно представить в виде совокупности структурной и процессной частей. Предполагается, что структурная модель контроллинга может быть представлена предметом контроллинга, множеством функциональных элементов, а также совокупностью взаимосвязей элементов контроллинга.

К предметной сфере контроллинга относятся функциональные элементы предприятия, которые входят в поле деятельности системы контроллинга. Так, к предметной сфере относятся: задачи управления; информационная система предприятия; бизнес-процессы, реализуемые на предприятии и т.п. В свою очередь, каждый отдельно взятый аспект предметной сферы, может быть представлен как множество процессов (решение задач, формирование информационных потоков, производственные, управленческие и информационные процессы и т.п.).



Иерархия элементов системы контроллинга может отражать различные системные компоненты функционирования предприятия. Например, подсистемы и элементы контроллинга могут быть выстроены в иерархии целей функционирования предприятий (стратегический, тактический и оперативный уровень). Возможно построение иерархии подсистем контроллинга в зависимости от организационной структуры. В данном случае в качестве иерархических уровней могут рассматриваться: уровень контроллинга отдельных структурных подразделений предприятия; уровень контроллинга отделов и служб; уровень топ-менеджмента и т.д. По характеру обслуживаемых решений иерархия контроллинга представляется в виде процессов поддержки тактических, стратегических и оперативных решений.

Внутренняя структура контроллинга определяется принятой концепцией формирования его системы на предприятии. При этом могут реализовываться различные варианты структуры. Например, выделение в системе управления специальной службы контроллинга, подчиненной одному из руководителей высшего уровня или функции контроллинга могут быть распределены по основным подсистемам управления и структурным подразделениям предприятия. Кроме приведенных могут быть реализованы и другие варианты внутренней структуры контроллинга.

Необходимость контроллинга большого разнообразия бизнес-процессов на предприятии и характеристики организационной структуры вызывают необходимость в формировании множества процессных взаимосвязей, обуславливающих характеристику целостности функционирования системы контроллинга.

Наличие и разнообразие методического инструментария решения задач контроллинга и управления обуславливается необходимостью анализа большого массива качественных и количественных параметров функционирования подсистем предприятия [7]. При этом методический инструментарий может быть классифицирован по различным признакам: иерархическим уровням контроллинга; решаемым задачам контроллинга и управления; по характеру используемой информации; функциональным характеристикам бизнес-процесса и т.д. Очевидно, что контроллинг любого бизнес-процесса, связан с выбором соответствующих методик сбора, обработки и анализа информации, а также принятием соответствующего алгоритма решения задач.

Оценка эффективности функционирования системы контроллинга необходима для определения направлений повышения эффективности управления предприятием.

Таким образом, модельная конструкция структурной части контроллинга складывается из пяти элементов (рис. 1).



Рис. 1. Модельная конструкция структурной части контроллинга

Символьная модель структурной части модели системы контроллинга может быть представлена в виде

$$StK = \langle PF_i, IVS_i, S_i, MI_i, VE_i \rangle,$$

где  $StK$  — структурная часть контроллинга;

$PF_i$  — иерархия контроллинга;

$IVS_i$  — структурно-функциональные элементы;

$S_i$  — межэлементные процессные взаимосвязи;

$MI_i$  — инструменты решения задач контроллинга и управления;

$VE_i$  — способы оценки эффективности функционирования системы контроллинга.

Процессная модель системы контроллинга может быть представлена совокупностью процессов контроллинга, реализуемых при решении задач контроллинга и управления. Основные этапы решения данных задач рассматриваются в соответствии с широко известными работами [8]: диагностика; выбор ограничений и критериев; набор альтернатив; оценка альтернатив; принятие ре-



шения. В соответствии с данной логикой процессная схема системы контроллинга включает следующие этапы: формирование задачи контроллинга и управления, сбор и анализ данных в соответствии с целью решения задачи, формирование информационного массива; формирование множества источников данных, выбор индикаторов состояния объектов контроллинга; формирование множества альтернативных вариантов описания состояния объекта контроллинга; выбор метода оценки варианта состояния объекта; формирование информационного массива для принятия управленческого решения. Символьная запись процессной модели системы контроллинга может быть представлена следующим образом:

$$PK = \langle I, A_i, V_i, M_i \rangle,$$

где РК — процессная часть контроллинга;

I — формирование задачи контроллинга управления, сбор и анализ данных в соответствии с целью решения задачи, формирование информационного массива; форми-

рование множества источников данных, формирование индикаторов состояния объектов контроллинга;

$A_i$  — формирование множества альтернативных вариантов описания состояния объекта контроллинга;

$V_i$  — выбор метода оценки варианта состояния объекта;

$M_i$  — формирование информационного массива для принятия управленческого решения.

Представленные модели системы контроллинга носят агрегированный характер. Для конкретного предприятия и известных бизнес-процессов данные модели могут быть с различной степенью детализированы. Это предоставляет возможность построить адекватную схему реализации контроллинга на предприятии и регламентировать его в соответствии с требованиями управления. Структурная и процессная части системы контроллинга объединяют все его компоненты и в тоже время позволяют структурировать и нормировать элементы процесса управления предприятием.

#### Литература:

1. Deyhle, A., Controller-Praxis, I. Bd., Unternehmensplanung und Controller-Funktion, 8. Aufl., München 1991.
2. Horvarth, P., Das Controlling-Konzept, München 1991.
3. Контроллинг в бизнесе. Методические и практические основы построения контроллинга в организациях / А. М. Карминский, Н. И. Оленев, А. Г. Примак, С. Г. Фалько. — М.: Финансы и статистика, Инфра-М. 2009. — 336
4. Д.Хан ПиК: Планирование и контроль: концепция контроллинга. Финансы и статистика, 2005 г., 928 с.
5. Манн Р. Контроллинг для начинающих. Система управления прибылью / Р. Манн, Э. Майер. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Финансы и статистика, 2010.
6. Контроллинг как инструмент управления предприятием / ред. Н. Г. Данилочкина. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010.
7. Фольмут, Х. Й. Инструменты контроллинга от А до Я / Х. Й. Фольмут. — Москва: Наука, 2016. — 288 с.
8. Майкл Мескон, Майкл Альберт, Франклин Хедоури. Основы менеджмента (Management). Издательство: Дело, 1997 г.



## МЕДИЦИНА

### Эпидемиологическая обстановка по менингококковой инфекции в Оренбургской области и в России

Ефимова Светлана Викторовна, кандидат медицинских наук, старший преподаватель;

Соловых Виталий Васильевич, кандидат медицинских наук, доцент;

Кириянова Дарья Михайловна, студент;

Ковалева Анастасия Александровна, студент;

Лисовская Валерия Владиславовна, студент

Оренбургский государственный медицинский университет

**М**енингококковая инфекция — острая антропонозная инфекционная болезнь, с аэрозольным путем передачи возбудителя (*Neisseria meningitidis*), проявляется интоксикацией, поражением слизистой оболочки носоглотки и генерализацией в виде специфической септицемии (менингококкемии) и/или гнойного менингита.

*Neisseria meningitidis* — грамотрицательные бактерии, являющиеся диплококками, строгими аэробами, принадлежащие к семейству *Neisseriaceae*, роду *Neisseria*. В соответствии с особенностями строения полисахаридной капсулы менингококки подразделяют на серогруппы: А, В, С, X, Y, Z, W-135, 29-E, K, H, L, I. Особое эпидемиологическое значение имеют менингококки серогрупп А, В, С, способные вызывать эпидемии. Вакцинация, содержащая против них, проводится детям с полугода.

Источником являются больные с клинически выраженными и стертыми формами болезни (назофарингит), здоровые бактерионосители.

Это грозное заболевание, которое в 30% случаев приводит к серьезным осложнениям, таким как — инсульт, парестезии, слепота, интеллектуальные нарушения и летальный исход.

Цель исследования: анализ эпидемиологической обстановки по менингококковой инфекции (без учета генерализованных форм) в Оренбургской области с 2013 по 2018 (11 мес.) гг.

Материалы и методы. В процессе исследования использовались такие общенаучные методы как научный анализ, обобщение, статистическая обработка результатов.

Заболеваемость менингококковой инфекцией в Оренбургской области с 2013 г. по 2017 г. имела тенденцию к снижению (2013—0,85; 2014—0,55; 2015—0,45; 2016—0,20 на 100 тыс населения). В 2017 г. на фоне снижения заболеваемости отмечается рост — 0,61 на 100 тыс. населения, число случаев заболеваний выросло в 3 раза, (в 25% случаев при-

ведшие к летальному исходу). За 11 месяцев 2018 г. показатель заболеваемости составил 0,25 на 100 тыс. населения. Вспышка заболеваемости менингококковой инфекцией в 2017 г. обусловлена циркуляцией на территории области гипервирулентной серогруппы W, вакцинация против которой проводится с двухлетнего возраста.

Случаи менингококковой инфекции неоднократно регистрировались в Оренбургском (2013, 2014, 2015 гг.), Новосергеевском (2013, 2014, 2017 гг.), Тоцком (2016, 2018 гг.), Кувандыкском (2013, 2017 гг.) районах, городе Орске (2013, 2014, 2015) и Оренбурге (2013—2018 гг.) В 2018 г. случаи заболевания зарегистрированы в 4 административных территориях: Оренбургском, Акбулакском, Грачевском, Тоцком районах.

Показатель заболеваемости городского населения в 12 раз ниже аналогичного среди жителей сельской местности и составляет соответственно на 100 тыс. человек в 2018 г. — 0,35 и 4,3; 2017 г. — 1,2 и 4,6; 2016 г. — 0,46 и 3,1; 2015 г. — 0,89 и 2,47; 2014 г. — 0,7 и 3,7; 2013 г. — 1,2 и 3,0. Наибольшая заболеваемость взрослого населения отмечалась в 2013 г.

Возрастную структуру заболевших определяют в основном дети до 1 года, за исключением 2016 г. и 2017 г., когда преобладала возрастная группа детей 1—2 лет. Менее всего подвержены этому заболеванию дети в возрасте 15—17 лет.

В Оренбургской области с 2013 по 2016 гг. заболеваемость менингококковой инфекцией не превышает среднероссийскую. Но в 2017 г. этот показатель по Оренбургской области превысил среднероссийский — 0,61 и 0,59 на 100 тыс. населения. соответственно.

#### Заключение

Согласно полученным данным, можно сделать вывод, что заболеваемость менингококковой инфекцией с 2013



### Заболееваемость по области

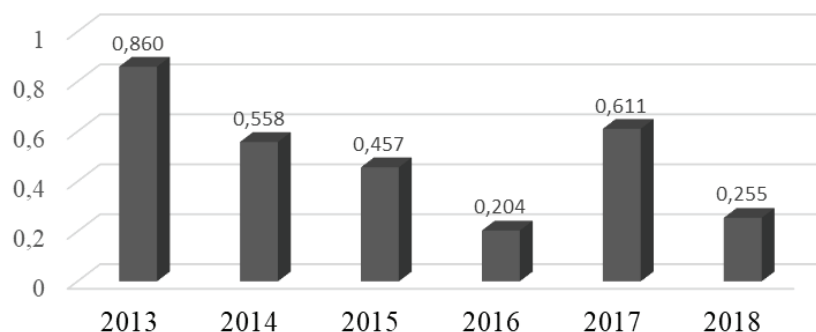


Рис. 1. Заболееваемость менингококковой инфекцией по области

### Сравнительная характеристика заболееваемости в районах и городах

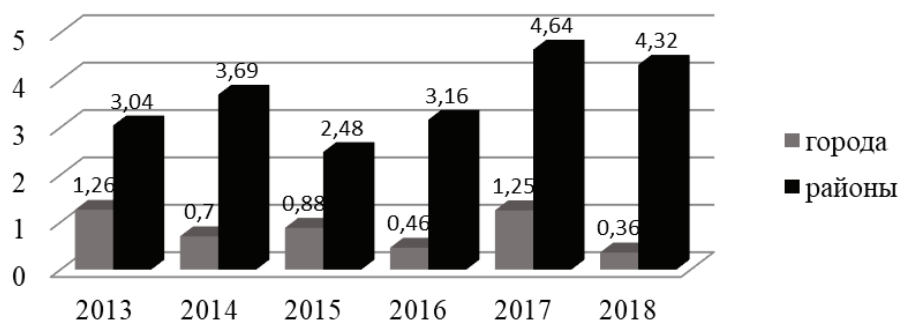


Рис. 2. Сравнительная характеристика заболееваемости в районах и городах

### Сравнение показателей заболееваемости по Оренбургской области и РФ

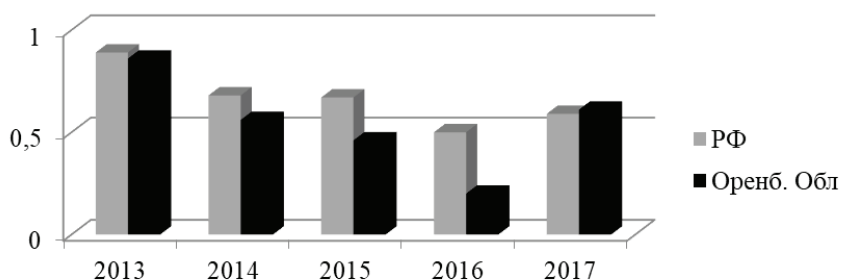


Рис. 3. Сравнительная характеристика показателей заболееваемости в Оренбургской области и России

по 2018 (11 мес.) гг. имеет тенденцию к снижению, с подъемом заболееваемости в 2017 г., в основном забо-

леванием страдают жители сельской местности, в возрастной структуре преобладают дети до 1 года.

#### Литература:

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации: Государственные доклады/ Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. — М.: 2013–2017. — 220 с.



2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Оренбургской области: Государственные доклады/ Управление федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Оренбургской области. — М.: 2013–2017. — 246 с.
3. Клинические рекомендации (протокол лечения) оказания медицинской помощи детям больным менингококковой инфекцией/ ФГБУ НИИДИ ФМБА РОССИИ, общественная организация «Евроазиатское общество по инфекционным болезням», общественная организация «Ассоциация врачей инфекционистов Санкт-Петербурга и Ленинградской области» (АВИСПО). — 2015. — 80 с.

## Изучение жевательной поверхности боковых групп зубов в зависимости от движения нижней челюсти

Зекий Ангелина Олеговна, доктор медицинских наук, профессор;  
Богатов Евгений Алексеевич, аспирант;  
Ковалева Влада Васильевна, ординатор  
Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова

Очень важно повторить окклюзионную поверхность боковых групп зубов для предотвращения нежелательных последствий стоматологического лечения — расшатывание зубов (2, 3), скол части зуба, сколы коронок и мостовидных конструкций или травмам полости рта. Причиной этого являются большие жевательные нагрузки и высокое число движений нижней челюсти в момент пережёвывания пищи (2,5,8,12).

Как известно состояние полости рта до лечения напрямую зависит от изменений межзубных соотношений, которые будут отличаться от нормы при измерении их с помощью окклюзиограммы (4,7,9,11). Исследуя данный вид межзубных соотношений можно воссоздать идеальные для каждого пациента окклюзионные соотношения и в дальнейшем перенести их в полость рта пациента в момент протезирования.

**Цель исследования** — исследовать жевательную поверхность боковых групп зубов с учетом их главных задач и провести взаимосвязь с возрастными особенностями пациентов.

### Материалы и методы исследования

Было исследовано 156 пациентов (62 мужчины и 94 женщины) с физиологическим смыканием зубов и наличием всех зубов, возраст пациентов около 39 лет; у всех пациентов были изучены биометрические показатели зубных дуг, было проведено исследование (ФОР). Мы включали пациентов в нашу работу, если у них имелись незначительные композитные реставрации, только если они располагались на фронтальных зубах. С помощью компьютерной программы мы измерили около контактную площадь и точки контактов зубов антагонистов и их размер. Это позволило нам выбрать нужную толщину материала. С помощью результатов полученных в данном исследовании, мы получили значения, которые занесли в единый статистический массив. В дальнейшем мы провели его тщательное исследование с помощью Statistica 8.0, которое было разделено на этапы.

### Результаты

В данной работе были выведены характеристики коэффициента функциональных способностей жевательных групп зубов верхней и нижней челюсти у пациентов со средним значением возраста 39 лет, а также выявлена структура жевательной поверхности этих зубов.

Площадь окклюзионных контактов на жевательных зубах увеличивалась от премоляров к молярам и была меньше у вторых моляров, на боковых зубах нижней челюсти эти данные были выражены сильнее, кроме зубов 37 и 47. Самое меньшее значение функциональной площади дробления было у нижнего первого премоляра и у зубов 17;27;37;47. Функциональная площадь перетирания была минимальной у зуба 34 и 44, максимальной — у зубов 36 и 46.

Значения ФОР в 40%: премоляры и первые моляры верхней челюсти — дробящие; премоляры нижней челюсти — смешанные, вторые моляры верхней челюсти и нижней челюсти — перетирающее. В 30% зубы 14;15;16;24;25;26;34;35;44;45-дробящий, 36;46 — смешанный, 17;27;37;47-перетирающий.

С увеличением возраста исследуемых пациентов изменилось и значения коэффициента функциональной способности зуба. Таким образом были получены значения: перетирающий тип в 38,5% случаев, аморфный в 13,8%, дробящий до 9,6%. Прослеживается взаимосвязь с индивидуальными особенностями развития челюстной системы и ее функциями.

Типы ФОР очень важны при создании жевательной поверхности боковых групп зубов во время ортопедического и терапевтического лечения.

Применение всех изученных данных необходимо при восстановлении, окклюзионного рельефа жевательных зубов, ведь каждый зуб выполняет свою работу в процессе жевания, что в свою очередь защищает зубочелюстную систему от нарушения ее функции и дальнейшего разрушения зубов.



**Заключение**

После проведенной нами работы и обработки всех данных мы смогли выявить типы ФОР (коэффициент функциональной способности зуба) для всех боковых зубов верхней и нижней челюсти, которые находятся

в тесной взаимосвязи от возраста пациентов включённых в данное исследование. Типы ФОР: перетирающий, дробящий, аморфный. Эти данные очень важны и от них стоит отталкиваться при ортопедическом и терапевтическом лечении пациентов, а именно при формировании жевательной поверхности.

**Литература:**

1. Загорский В. А. Оклюзия и артикуляция: руководство. М.: БИНОМ; 2012. [216].
2. Каливрадзян Э. С., Лещева Е. А., Бурлуцкая С. И. Методика регистрации функционально-динамических характеристик зубочелюстной системы бесконтактным методом диагностики на примере нижней челюсти. Прикладные информационные аспекты медицины. 2015; [18 (2): 24–29].
3. Дмитриенко С. В., Иванова О. П., Вологина М. В., и др. Приспособление для измерения расположения зубов на гипсовых моделях челюстей. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2012; [2: 109–110].
4. Кузнецов А. В., Каирбеков Р., Заславский С. А., и др. Экспериментально-математическое изучение функциональных параметров нижнего зубного ряда. Стоматология для всех. 2011; [2: 45–47].
5. Патрикас О. А., Петрикас И. В., Ворошилин Ю. Г., Корольков А. В. Оценка функциональных возможностей периодонта опорных зубов несъемных адгезивных мостовидных протезов. Пародонтология. 2010; [15 (3): 50–53].
6. Шемонаев В. И., Новочадов В. В., Алексеенко А. Ю. Сравнительная информативность морфологических, рентгенологических и биомеханических критериев остеоинтеграции в эксперименте. Тихоокеанский медицинский журнал. 2014; [3: 22–25].
7. Зекий А. О. Аппаратная оценка жевательной функции в прогнозе адаптации к ортопедическим конструкциям с опорой на дентальные имплантаты // Институт стоматологии. 2017. № 75 [(2). С. 28–29].
8. Harford J. Population ageing and dental care. Com. Dent. Oral Epidemiol. 2009; 37 (2): 97–103. 16. Linjawi A. I. First molar health status in different craniofacial relationships. Clin. Cosmet. Investig. Dent. 2016; [8: 89–94].
9. Luo T., Shi C., Zhao X., et al. Automatic synthesis of panoramic radiographs from dental cone beam computed tomography data. PLoS One. 2016; [11 (6): 0156976].
10. Nishi S. E., Basri R., Alam M. K. Uses of electromyography in dentistry: An overview with metaanalysis. Eur. J. Dent. 2016; [10 (3): 419–425].
11. Shah F. K., Gebreel A., Elshokouki A. H., et al. Comparison of immediate complete denture, tooth and implant-supported overdenture on vertical dimension and muscle activity. J. Adv. Prosthodont. 2012; [4 (2): 61–71].
12. Thiesen G., Gribel B. F., Pereira K. C. R., Freitas M. P. M. Is there an association between skeletal asymmetry and tooth absence? Dental Press J. Orthod. 2016; [21 (4): 73–79].
13. Ann H. R., Jung Y. S., Lee K. J., Baik H. S. Evaluation of stability after pre-orthodontic orthognathic surgery using cone-beam computed tomography: A comparison with conventional treatment. Korean J. Orthod. 2016; [46 (5): 301–309].
14. Zekiy A. O. Molecular approaches to functionalization of dental implant surfaces // European Journal of Molecular Biotechnology. 2015. № 4 (10). [C. 228–240].

## **Онкоофтальмология: ситуация по инвалидизации в Оренбургской области за 2017 год**

Колосова Елена Геннадьевна, кандидат медицинских наук, доцент;

Дикарева Екатерина Сергеевна, Студент;

Закирова Ирина Игоревна, студент;

Токарева Дарья Валерьевна, студент

Оренбургский государственный медицинский университет

**Актуальность.** Одной из актуальных проблем онкоофтальмологией на сегодняшний день является выбор оптимального метода лечения, который основывается на информации о локализации, распространенности опухолевого процесса и соматическом состоянии больного [1].

«Скрытая» локализация опухолевого процесса и, как следствие, поздняя диагностика, значительные размеры опухоли, распространенный характер поражения нередко требуют выполнения энуклеации глаза, которая становится причиной инвалидизации пациентов.



Выбранный метод лечения больных онкоофтальмологией, необходимость длительного многоэтапного лечения, отсутствие гарантий метастазирования и неопределенность прогноза неизбежно влияют на качество жизни пациентов [3].

**Цель исследования.** Проанализировать ситуацию по инвалидизации пациентов после операций по поводу онкозаболеваний органа зрения.

#### Задачи

1. Рассмотреть структуру и распространенность онкозаболеваний органа зрения.
2. Определить частоту инвалидизации после оперативных вмешательств по поводу онкологических заболеваний глаза и его придаточного аппарата.

3. Сделать выводы по сложившейся ситуации.

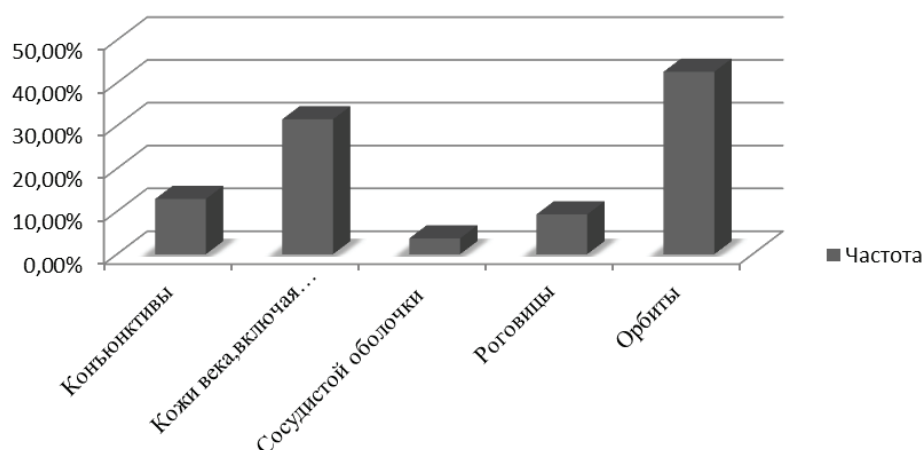
**Материалы и методы.** В качестве основных материалов исследования выступали истории болезней «ООКБ № 1» офтальмологического отделения № 2. Ретроспективному анализу были подвергнуты истории болезней 123 больных с онкоофтальмологией, в возрасте от 5 до 84 лет за 2017 год.

#### Результаты

Данные, полученные в результате проведения исследования, показали, что в структуре онкоофтальмологии на долю доброкачественных поражений глаза приходится — 37%, а на долю злокачественных — 63%.

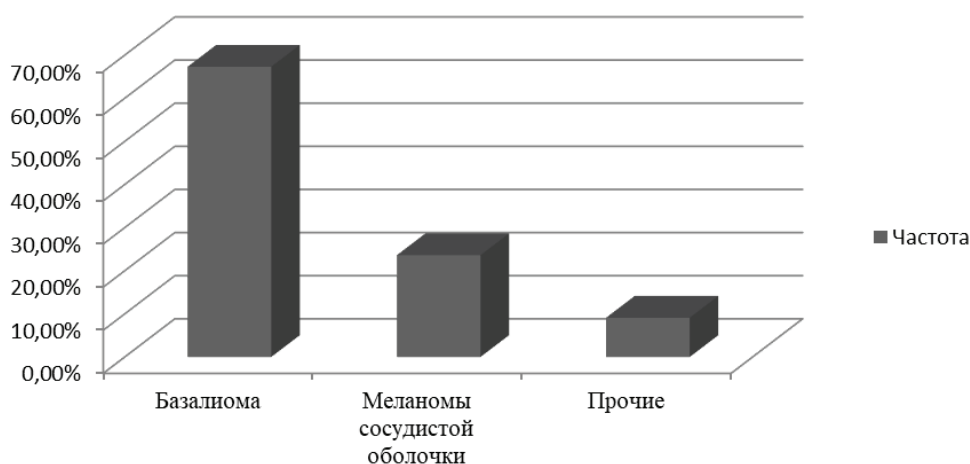
Структура доброкачественных новообразований:

**Частота встречаемости различных доброкачественных форм онкологии глаза:**



Структура злокачественных новообразований:

**Частота встречаемости различных злокачественных форм онкологии глаза:**



В случаях с меланомами сосудистой оболочки в большинстве случаев проводится оперативное вмешатель-

ство — энуклеация. Суть данной операции заключается в полном удалении глазного яблока, пораженного опу-



холевым процессом, тогда как другие структуры, расположенные в глазнице, остаются нетронутыми. Таким образом, операция энуклеация ведет к инвалидизации пациентов в 10,6% случаев [2].

Из всех случаев новообразований глаза и придаточного аппарата 27% приходилось на г. Оренбург, 8% Оренбургский район, на прочие города и села пришлось 20 и 45% соответственно.

### Выводы

В ходе проведенного исследования было выявлено, что в структуре онкоофтальмологии преобладающая

часть приходится на злокачественные поражения глазного яблока (67%). Среди доброкачественных новообразований наиболее частым является — новообразования орбиты (42,6%), а среди злокачественных — базалиомы (67,3%). Таким образом, за 2017 год в Оренбургской области, было зарегистрировано 13 случаев инвалидизации (10,6%) после проведенных оперативных вмешательств по поводу удаления новообразований.

Наиболее часто за помощью по поводу новообразований обращались жители сел — 45% случаев.

Среди 123 случаев обращений, за 2017 год, по поводу новообразований глаза и придаточного аппарата, 13 случаев привели к инвалидизации после проведенного лечения.

### Литература:

1. Мочалова А. С. Качество жизни пациентов при различных вариантах лечения меланомы хориоидеи. [Текст]: дис. к. м. н.: 14.01.07. Защищена 22.02.14: Панова И. Е. — Челябинск, 2014. — 128.
2. М. Ю. Попова. Увеальная меланома: особенности диагностики и лечения [Текст] / М. Ю. Попова, К. С. Танурова // Вестник Совета молодых ученых и специалистов Челябинской области № 4: сб. статей. — Челябинск, 2016. — С. 62–64.
3. Кански Д. Клиническая офтальмология: систематизированный подход. Пер. с англ. / Д. Кански. — М.: Логосфера, 2006. — 744С.

## Клинико-неврологические особенности у детей, рождённых путем кесарева сечения

Солиев Салимжон Мансуржонович, студент магистратуры;  
Кобилов Шавкат Мадаминвич, старший преподаватель;  
Рустамова Ирода Камиловна, кандидат медицинских наук, доцент;  
Касимова Сайора Акмалжановна, ассистент  
Андижанский государственный медицинский институт (Узбекистан)

**Актуальность проблемы:** В процессе деторождения кесарево сечение является одним из наиболее частых оперативных вмешательств. Это обусловлено увеличением числа беременных с различной экстрагенитальной и акушерской патологией, пациенток, которые благодаря применению современных технологий лечения бесплодия получили возможность иметь желанную беременность и выносить здорового ребёнка, а также внедрением в акушерскую практику современных методов диагностики патологических состояний матери и плода во время беременности и родов. В настоящее время путём кесарева сечения рождён каждый 4-й ребёнок в США, каждый 5-й в Англии и Канаде, почти каждый 6-й в России [1,4].

Увеличение частоты операций кесарева сечение в настоящее время обусловлено постоянным расширением показаний к этой операции, среди которых преобладают показания, обусловленные состоянием плода [2,5].

Доказано, что во время рождения ребёнка через естественные родовые пути происходит запуск механизмов адаптации новорождённого к внеутробной жизни. Любые

нарушения, влияющие на процессы временной адаптации организма после рождения, а именно, осложнённое течение беременности, экстрагенитальная патология, осложнённое течение родов могут привести к перинатальной патологии [2,3,4].

В адаптации новорождённого к внеутробной жизни большую роль играет центральная нервная система. К этой группе относятся и новорождённые, извлечённые путём кесарева сечения. Это в свою очередь способствует более глубокому пониманию напряжённости процессов адаптации к внеутробной жизни и склонности к переходу транзиторных состояний в патологические у детей после кесарева сечения, что отмечает и ряд авторов [3,6].

Комплекс неврологических изменений и осложнений, возникающих у детей, рождённых путём кесарева сечения, сложен и неоднозначен.

Большую значимость с медицинской и социальной точек зрения имеет показатель перинатальной заболеваемости, который до настоящего времени остаётся недопустимо высоким при абдоминальном родоразрешении



произведённом по совокупности относительных показателей [3,6].

Изучение состояния новорождённых показало, что при родоразрешении путём кесарева сечения в 2 раза снижается частота рождения детей в состоянии асфиксии (35,7% против 75%), в 2 раза реже отмечаются неврологические нарушения в раннем неонатальном периоде (36,7% против 66,6%), в 5 раз реже возникает потребность в переводе в специализированные отделения для продолжения интенсивной терапии (14,3% против 75%). Таким образом в настоящее время абдоминальное родоразрешение остаётся важным фактором, влияющим на перинатальные исходы [4].

Проблема здоровья и неврологические осложнения у детей при абдоминальном родоразрешении весьма актуальна, однако в литературе она практически не обобщена.

Анализ данных литературы показал, что лишь единичные работы посвящены неврологическим проявлениям у детей, родившихся путём кесарева сечения. В условиях Узбекистана на сегодняшний день родоразрешение путём кесарева сечения составляет 2,5%, в то время как изучение неврологического состояния детей, родившихся таким родоразрешением, остаётся малоизученной проблемой, анализ которой внёс бы в педиатрическую службу значительные пояснения тех или иных неврологических отклонений. В связи с чем, возникает необходимость проведения исследований в данном направлении медицины.

**Цель исследования:** Изучить особенности клинико-неврологических осложнений проявлений у детей родившихся путём кесарева сечения.

**Материалы и методы исследования:** Для достижения поставленной цели и решения задач исследования нами было проведено комплексное клинико-лабораторное обследование 120 женщин, оперативным путем экстренные порядке I гр — 55 и в плановом порядке II гр — 65, находящихся на стационарном лечении в клиническом родильном доме г. Андижан. Две трети детей (66,8%) родились *pervianaturalis*, а остальные (33,2%) — путем кесарева сечения. Более половины пациентов — 45,8% оперативным путем экстренные порядке и 54,2% в плановом порядке. Критерии исключения: беременные, не состоящие на диспансерном учете по беременности, ВИЧ-позитивные беременные, наличие манифестной инфекции любой локализации и этиологии, беременные с резус-конфликтной беременностью.

**Результаты исследования:** Состояние двигательной сферы было оценено по разработанной 3-х балльной шкале (таблица 1). В раннем восстановительном периоде у детей отмечено превышение нормальных показателей по всем исследуемым параметрам; в позднем восстановительном периоде — снижение параметров мышечного тонуса, больше выраженное для верхних конечностей ( $p < 0,05$ ). Уровень сухожильных рефлексов конечностей превышал нормальные показатели во всех подгруппах.

Таблица 1. Оценка параметров двигательной сферы

	Верхние конечности Т	Нижние конечности Т	Верхние конечности Р	Нижние конечности Р
1–2 мес.	2,4±0,82	2,45±0,75	2,3±0,47	2,45±0,51
3–4 мес.	1,98±0,96	2,18±0,94	2,26±0,47	2,31±0,46
5–6 мес.	1,8±0,94	1,83±0,93	2,16±0,43	2,19±0,45
7–9 мес.	1,6±0,89	1,92±0,98	2,12±0,50	2,21±0,47
10–12 мес.	1,7±0,85	1,7±0,90	2,25±0,53	2,33±0,48

Примечание: т — тонус, р — рефлексы

При первом обследовании в восстановительном периоде ППНС нормальное моторное развитие констатируется у 52,5%, темповая задержка развития — у 11,7% и задержка развития — у 35,7% детей ЦНС.

При наличии у пациентов в неврологическом статусе изменений мышечного тонуса по гипертоническому типу в сочетании с гиперрефлексией задержка моторного развития отмечена в 48,5% случаях, при гипотонии мышц

Таблица 2. Оценка параметров моторного развития

	Безусловные Р	Установочные Р	Цепные Р	Позотонические Р	МР
1–2 мес.	2,10± 0.30	1.80±0.41	1.80±0.41	2.15±0.36	7.85±0.81
3–4 мес.	2.20±0.40	1.59±0.49	1.53±0.50	2.21±0.41	7.55±1.0
5–6 мес.	2.11±0.32	1.69±0.46	1.57±0.50	2.14±0.35	7.52±0.77
7–8 мес.	2.07±0.26	1.73±0.44	1.53±0.50	2.12±0.33	7.46±0.77
9–12 мес.	2.04±0.20	1.75±0.44	1.66±0.48	2.20±0.41	7.66±0.56

Примечание: МР — моторное развитие



в руках, и спастичности в ногах — в 20%, при мышечной гипотонии с нормо/гиперрефлексией — в 28,5%. Темповая задержка моторного развития встречалась при гипертонии с гиперрефлексией и спинальных нарушениях тонуса и рефлексов у 26%, при мышечной гипотонии с нормо/гиперрефлексией — у 43,4%, при атоническом тетрапарезе — у 4,3% больных.

Выводы. Оценка параметров моторного развития и двигательной сферы у детей рождённых путём кесарева сечения показали двойственные результаты. Так у детей в возрасте 1–2 мес. основные показатели приближались к нормальным показателям, но у пациентов в возрасте

3–4 мес. отставание показателей был более отчетливым. У больных старше 5 мес. и до 1 года показатели постепенно приближались к уровню показателей детей, родившихся естественным образом. Для более подробного изучения стандарты обследования ребенка рожденных путем кесарева сечения с неврологическими нарушениями должны включать тщательное изучение перинатального периода. При выявлении перинатальных предикторов повреждения мозга в стандарты диагностики должны быть включены: исследование мозгового кровотока, биоэлектрической активности мозга и нейровизуализация цереброспинальных структур.

#### Литература:

1. Агаджанян Н. А. «Учение о здоровье и проблемы адаптации»: Ставрополь: Издательство Ставропольского Государственного Университета, 2000, -203 с.
2. Бадалян Л. О. «Детская неврология: Учебное пособие для студентов педиатрии» Москва.: МЕДпресс, 1998, -607 с.
3. Барашнев Ю. И. «Перинатальная неврология» Москва: Триада-Х, 2001. — 640с.
4. Якунин Ю.А «Болезни нервной системы у новорожденных и детей раннего возраста» Москва: Медицина, 1999. — 280с.
5. Гузева В. И. «Минимальная мозговая дисфункция» Руководство по детской неврологии СПб.: СПбГПМА, 1998. С. 226–232.
6. Зинченко В.А. Особенности физического и нервно-психического развития детей и подростков: Учебное пособие. СПб.: Образование, 1996. — 72 с.

## Трудности реваскуляризации при спонтанной диссекции коронарной артерии

Храмцов Виталий Сергеевич, студент;

Власова Анна Владимировна, студент

Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера

*В обзорной статье описаны основные проблемы восстановления нормальной функции коронарной артерии при ее внезапном расслоении на примере чрескожных коронарных вмешательств, экстренного коронарного шунтирования и тромболитической терапии.*

**Ключевые слова:** спонтанная диссекция, коронарная артерия, реваскуляризация.

Спонтанная диссекция коронарной артерии (СДКА) — это состояние, являющееся одной из причин острых коронарных синдромов, приводящих к инфаркту миокарда. Оно характеризуется наличием внезапного надрыва интимы сосуда и потоком крови, направляющимся в образовавшийся надрыв внутренней оболочки. Поток расслаивает стенку коронарной артерии с образованием ложного просвета. Это приводит к сжатию истинного просвета артерии извне, ограничению коронарного кровотока и коронарной недостаточности. СДКА следует отличать от атеросклеротических расслоений, возникающих в результате разрыва бляшки или эрозий, а также от ятрогенного повреждения артерии при вмешательстве на коронарном русле [1].

Поток крови проникает между слоями стенки сосуда; спонтанно образовавшаяся гематома снаружи от меди

(средней оболочки артерии) формирует ложный просвет сосуда (FL); это приводит к сдавлению истинного просвета (TL)

Чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) при СДКА является одним из вариантов реваскуляризации пораженного сосуда. Однако существует ряд технических моментов, не позволяющих выполнять вмешательство для всех. Анатомическое расположение и степень рассечения может быть проблемой, так как диссекция часто возникает на большом протяжении или в дистальном коронарных сегментах, чей диаметр мал для стентирования или баллонной ангиопластики. Также ЧКВ нельзя проводить случае расслоения ПВ типа, где отсутствует четкая дистальная зона для размещения стента. Кроме того, гематома ложного просвета после расширения стента ведет себя совсем не так, как атероматозная бляшка при ЧКВ



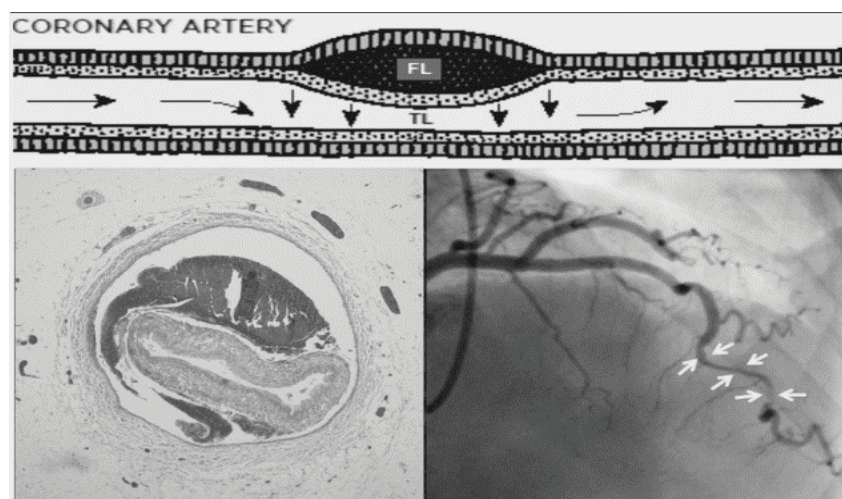


Рис. 1. Спонтанная диссекция коронарной артерии (схема + гистологические и ангиографические проявления) [1]

у пациентов с атеросклерозом. Гематома часто смещается проксимальнее и /или дистальнее стентированного сегмента, создавая новые сужения сосуда, требующие дополнительного стентирования [1][2].

Экстренное аортокоронарное шунтирование (АКШ) иногда используется в качестве стратегии помощи больным. Обычно шунтирование становится методом выбора при следующих сценариях: невозможность проведения стента в истинный просвет, диссекция ствола ЛКА или достаточно проксимальная локализация диссекции, где высок риск неудачи/осложнений при консервативном ведении больного или стентировании. АКШ полезно в краткосрочной перспективе для пациентов с диссекцией в проксимальном сегменте коронарной артерии, но оно неприменимо при дистальном или обширном расслоении. Кроме того, по данным Marysia S. Tweet и соавт., в среднесрочной перспективе частота отказов трансплантата высока — лишь 5 из 16 шунтов сохранили проходимость в течение 3,5 лет. Так произошло по причине заживления диссекции нативной коронарной артерии, приведшей к конкурентному потоку крови в шунт [5].

К консервативной тромболитической терапии в рамках спонтанной диссекции коронарной артерии нужно относиться внимательно ввиду опасений расширения на-

дрыва стенки вплоть до ее разрыва и развития тампонады сердца. Клинический случай, опубликованный Goh A. и Lundstrom R., описывает консервативное ведение пациентки 70 лет с инфарктом миокарда после расслоения передней нисходящей артерии (ПНА). ЧКВ было противопоказано по причине извитости пораженной артерии, а также риска компрометации потока во вторую диагональную ветвь (ДВ). Применялись эноксапарин, эптифибатид, аспирин, клопидогрел и метопролол. Через 16 часов после поступления у больной развились повторяющиеся боли за грудиной, усиливающиеся при вдохе, гипотензия. Объективно были обнаружены вздутие яремных вен и громкий шум трения перикарда. При перикардицентезе было изъято 150 мл крови, после чего развился кардиогенный шок. Внутриаортальная баллонная контрпульсация и инотропы восстановили нормальную гемодинамику. Спустя три месяца на коронароангиографии визуализировались нормальные ПНА и ДВ [3][4].

Вывод: реваскуляризация спонтанно расслоившейся коронарной артерии является сложной задачей не только в плане ее выполнения, но и в плане выбора стратегии. В зависимости от конкретной ситуации хирург должен выбрать наиболее подходящий и безопасный метод для восстановления нормального кровотока в пораженном сосуде.

#### Литература:

1. Adlam D., Cuculi F., Lim C. et al. Management of spontaneous coronary artery dissection in the primary percutaneous coronary intervention era // *Journal of Invasive Cardiology* 2010; 22: 549–53;
2. Al-Hussaini A., Adlam D. Spontaneous coronary artery dissection // *Heart* 2017; 103: 1043–1051;
3. Andreou A. Y., Georgiou P. A., Georgiou G. M. Spontaneous coronary artery dissection: report of two unsuspected cases initially treated with thrombolysis. *Experimental & Clinical Cardiology* 2009; 14: 89–92;
4. Goh A. C., Lundstrom R. J. Spontaneous coronary artery dissection with cardiac tamponade // *Texas Heart Institute Journal* 2015; 42: 479–82;
5. Tweet M. S., Eleid M. F., Best P. J. et al. Spontaneous Coronary Artery Dissection: Revascularization Versus Conservative Therapy // *Circulation: Cardiovascular Interventions* 2014; 7(6): 777–786.



## ЭКОЛОГИЯ

### Роль развития экологического образования в Республике Узбекистан

Гайбуллаева Мадина Фуркатовна, преподаватель;  
Абдулазизова Нодира, студент  
Ферганский государственный университет (Узбекистан)

В соответствии с Указами Президента Республики Узбекистан от 12 июня 2015 года № УП-4732 «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы переподготовки и повышения квалификации руководящих и педагогических кадров высших образовательных учреждений», от 7 февраля 2017 года № УП-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», а также ПП-4947 «О мерах по дальнейшему развитию системы высшего образования» от 20 апреля 2017 года № ПП-4947, в соответствии с постановлением № 2909 приоритетные задачи сформулированы исходя из содержания, которое направлено на совершенствование содержания образовательных процессов на основе современных требований и систематическое повышение профессиональной компетентности педагогических кадров высших образовательных учреждений. Поэтому большое значение придается формированию экологической культуры и просвещения молодежи.

Нынешнее поколение наблюдает ситуации местного и регионального экологического кризиса. При этом наблюдается резкое увеличение влияния измененной человеком природы на социальное развитие.

В истории человечества наблюдалось много экологических кризисов. В результате чего миллионы гектаров земли превратились в пустыню, тысячи видов растений и животных исчезли, площадь лесов сократилась, процветающие цивилизации пережили кризис.

Негативные экологические изменения в огромном масштабе окружающей среды начались с XVII века, и к началу XX века на земле более 20% поверхностных экологических систем были разрушены. Доля частично и полностью разрушенных экосистем во второй половине XX века превысила 63%. Это является стимулом для усиления внимания к экологической грамотности.

В конце 1960-х годов в развитых западных странах возникло сильное общественное движение против загрязнения окружающей среды, были приняты первые экологические законы, созданы около тысячи организаций, занимающихся вопросами экологии и развития.

В 1968 году представители науки, культуры, образования, бизнеса, состоящие из 30 человек из 10 государств, создали негосударственную организацию под названием «Римский клуб». Члены клуба определили, что основная цель состоит в том, чтобы обсудить сложное положение человечества в настоящем и будущем и изучить пути выхода из кризиса. 13 марта 1972 года был опубликован доклад «Пределы роста, подготовленный для римского клуба». В докладе проанализирована глобальная модель прогнозирования будущего экологического состояния планеты. Модель основана на пяти основных факторах, определяющих рост планеты и ее пределы: численность населения, сельскохозяйственное производство, природные ресурсы, промышленное производство и загрязнение окружающей среды. В докладе прогнозируются глубокие экологические кризисы к 30-м годам XXI века, если темпы роста населения и потребительская модель не изменятся. Поэтому сегодня экологическому образованию уделяется большое внимание воспитанию.

Влияние экологического образования на молодежь имеет важное значение. Об экологии и охране природы необходимо учить детей, воспитывать в семье, дошкольных образовательных учреждениях, школах, лицеях и колледжах, высших учебных заведениях. Преподавание экологического образования способствует распространению общих понятий об экологии, охране окружающей среды, истории экологии, этапах развития, среды обитания, влияющих на организм факторов внешней среды, популяциях и их защите, биоценозах, агроценозах, природных и искусственных экосистемах, образовании биосферы, охране атмосферы, гидросфереологии, проблемах литосферы и почвенного покрова, биологическим ресурсам и их рациональному использованию, устойчивому развитию.

Увеличение численности населения из года в год будет стимулировать знание правил системного и комплексного подхода к охране окружающей среды, рациональному использованию природных ресурсов и восстановлению нарушенных природных комплексов, правил экологического образования и воспитания, общечеловеческих фундаментальных и национальных экологических ценностей. Бе-



режного и ответственного подхода к окружающей природной среде, интеграции приобретенных базовых знаний с экологическими знаниями, координации знаний, полученных по смежным наукам, использованию экологических знаний в процессе повседневной деятельности, системного и комплексного подхода к природе; охраны окружающей среды; рационального использования природных ресурсов и самостоятельного принятия решений по восстановлению нарушенных природных комплексов; осознания необходимости передачи экологических знаний и навыков между коллективом;; лидерство в области экологической духовности и просвещения; будет иметь навыки правильного продвижения и пропаганды передовых идей в области охраны окружающей среды.

Британский эколог Джон Харпер, комментируя изменения в природе, говорит: «Природа может переварить все, но потеря его здоровой среды неизбежна». Из этого можно понять, что для сохранения природы экологическое знание должно быть сформировано в сознании каждого человека.

Концепция экологии была введена в науку в 1866 году немецким биологом Е. Геккелем. «Экология» — это греческое слово, означающее «оикос» — дом, место, пространство, а «логос» — наука, учение.

Экология — это область, в которой изучается взаимодействие организмов с условиями жизни или с окружающей средой. А экологи — ученые, изучающие это сотрудничество.



Цель экологического образования — выявление и защита компонентов экосистемы; изучение этапов эволюционной теории; обсуждение существования и защиты животных в экосистеме; обсуждение экологических ситуаций; изучение и обсуждение экологических особенностей гор, рек и пустынь; изучение коралловых камней и влажностных территорий; изучение и обсуждение воздействия человека на окружающую среду.

В этом направлении в состав конкретных общепрофессиональных и специальных дисциплин целесообразно включить следующие темы: вопросы общей экологии; проблемы рационального использования ресурсов; социально — правовые основы использования воздушного, земельного, водного, растительного и животного мира, охраны ландшафтов; внедрение инновационных идей в области экологической политики Уз-

бекистана, международного сотрудничества в области экологии и охраны окружающей среды, усиления экологических, социально-экономических, политических аспектов.

Процесс непрерывного образования и воспитания стал требованием нынешнего периода, включающий в себя ряд актуальных вопросов, достижение экологических знаний, формирование экологической культуры, только после развития системы непрерывного экологического образования может быть успешно реализован. Для этого учебно — методическая база является важным фактором экологического воспитания, гармонично сочетающегося с системой непрерывного образования, постоянно и эффективно способствует целенаправленному и совершенному росту экологического сознания подрастающего поколения.



## Литература:

1. «Концепция развития экологического образования» Республики Узбекистан. Т., 2018.
2. «Национальная программа подготовки кадров» Республики Узбекистан. Т.. В 1997 году.
3. Закон Республики Узбекистан «О образовании». Т.. «Узбекистан», 1997.
4. Пути формирования экологической культуры у молодежи в процессе непрерывного образования и воспитания. Аликариева Д. М.:

## Применение основных методов экологизации в современном инвестиционно-строительном бизнесе

Кладова Татьяна Олеговна, студент магистратуры  
Томский государственный архитектурно-строительный университет

*В статье рассмотрены основные направления экологизации методов и механизмов управления. Раскрыто определение экологизации с точки зрения экономики. Приведена методика экологического управления.*

**Ключевые слова:** экологическая безопасность, строительная отрасль, экологизация.

На современном этапе развития инвестиционно-строительной сферы, как одного из направлений экономики, возрастает интерес к экологическому строительству. Начиная с 2010 года, в РФ были приняты законы, обеспечивающие энергоэффективность и качество окружающей среды в период строительства. Основными задачами в развитии строительной отрасли являются: внедрение и освоение экологически эффективных инноваций, поддержание экологической безопасности, активный призыв различных организаций и общественных объединений, которые занимаются непосредственно охраной окружающей среды [1]. Для решения поставленных задач требуется развиваться на всех уровнях экономики, а именно для экологизации методов и механизмов управления в строительной отрасли [2].

«Экологизация» стала набирать свою популярность в конце 20 века. Её суть заключается в том, чтобы природа имела большее значение в жизни человека, чем в ранние периоды [3 стр. 299]. Во-первых, экологизацию можно рассматривать, как определенную последовательность действий, направленную на предотвращение эколого-экономических разногласий. Во-вторых, в экономике экологизация представляет собой ряд технических, технологических и организационных мероприятий для увеличения полезного использования природных ресурсов. Наука не стоит на месте и с каждым годом создаются новые методики экологичного строительства, более совершенная строительная техника, различные машины и механизмы. В недавнем времени в строительстве стали популярны «Зеленые» здания, которые оказывают минимальное воздействие на окружающую среду. Основными источниками их энергии являются солнце и тепло почвы [4].

Для развития экономики в экологической сфере необходимо полагаться не только на современные технологии

и механизмы, но и придерживаться различных методик в управлении.

Методику экологического управления можно охарактеризовать следующими принципами:

1. Принцип биосферосовместимости — он является экосистемным подходом и должен соответствовать требованиям для более экологичной жизнедеятельности человека. На практике этот принцип делает оценку последствий после осуществления инвестиционно-строительных проектов.

2. Принцип, ориентированный на жизненный цикл строительной продукции — это добыча природного сырья, изготовление строительных материалов, применяемых в строительстве, непосредственно само строительство, переходящее в эксплуатацию, а так же реконструкция, либо снос объекта.

3. Принцип социальной значимости — включает в себя факторы комфортной жизнедеятельности человека, такие как: поддержание качества природной среды, исторических памятников архитектуры и культуры.

4. Принцип социальной ответственности — это деятельность, направленная на безопасное и экологичное строительство, соответствующее требованиям и стандартам нормативно-правовой документации.

5. Принцип согласования интересов. С одной стороны, представляет собой поддержание баланса между социальными и экологическими требованиями, а с другой, эффективностью в коммерческом плане.

6. Принцип экологизации потребностей. Целью является обеспечение рынка востребованной продукцией экологичного строительства.

Таким образом, все эти принципы связаны между собой и позволяют раскрыть сущность определенных стратегий и задач, а так же находить решение, связанное с развитием и управлением в строительстве.



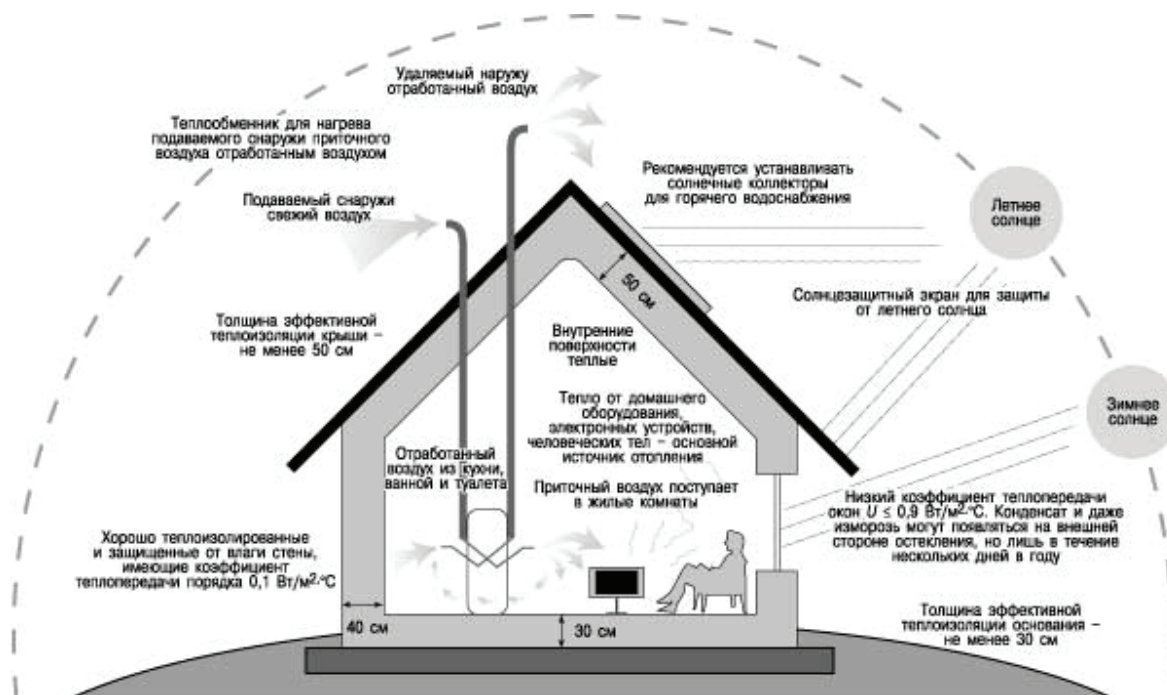


Рис. 1. Основные принципы проектирования пассивных домов

Рис. 1. Основные принципы проектирования энергоэффективных зданий

#### Литература:

1. Основы государственной политики в области экологического развития России на период до 2030 года [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: <http://kremlin.ru/news/15177> (дата обращения 14.04.2019)
2. Нужина, И.П. Эколого-ориентированное управление в структуре бизнес-процессов строительной организации. Проблемы экономики и управления строительством в условиях экологически ориентированного развития: Материалы Всероссийской научно-практической онлайн-конференции с международным участием и элементами научной школы для молодежи (9–10 апреля 2014 г.) / под науч. ред. Г.В. Хомкалова, С.А. Астафьева, И.П. Нужиной, Л.А. Каверзиной. — Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2014. — 416с. — с. 282–288
3. Реймерс, Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник / Н.Ф. Реймерс. — М.: Мысль, 1990. — 637 с.
4. Материалы 62-й Университетской научно-технической М 34 конференции студентов и молодых ученых [Электронные текстовые дан.] — Томск: Изд-во Том. гос. архит. строит. ун-та, 2016. — 2360 с.



# Молодой ученый

Международный научный журнал  
№ 17 (255) / 2019

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

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.  
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.  
ISSN-L 2072-0297  
ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый»  
Номер подписан в печать 8.05.2019. Дата выхода в свет: 15.05.2019.  
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.