

ISSN 2072-0297

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



25 2021
ЧАСТЬ I

16+

Молодой ученый

Международный научный журнал

№ 25 (367) / 2021

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

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

Международный редакционный совет:

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)
Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)
Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)
Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)
Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)
Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)
Буриев Хасан Чутбаевич, доктор биологических наук, профессор (Узбекистан)
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
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)
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Кыят Эмине Лейла, доктор экономических наук (Турция)
Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)
Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)
Узаков Гулом Норбоевич, доктор технических наук, доцент (Узбекистан)
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры (Россия)
Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)
Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)
Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)
Шуклина Зинаида Николаевна, доктор экономических наук (Россия)

На обложке изображен *Лев Владимирович Писаржевский* (1874–1938), украинский советский химик, академик Академии наук СССР.

Лев Владимирович родился в Кишиневе (Молдавия). Отец Писаржевского происходил из дворян, работал нотариусом, но рано умер. Семья переехала в Одессу, где работал дядя, брат матери. В семье, кроме Льва, было еще трое детей — София, Мария, Надежда.

С ранних лет юноша показал большое стремление к научным изысканиям. Лев Писаржевский окончил Новороссийский университет в Одессе (ныне Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова). Талантливый молодой человек был оставлен в alma mater для работы лаборантом, а затем приват-доцентом.

Четыре следующих года Писаржевский совместно со своим учителем профессором Петром Григорьевичем Меликишвили (Меликовым) занимался изучением неорганических перекисей. Совместно они издали труд «Исследования над перекисями», удостоенный Ломоносовской премии Академии наук. Младшему соавтору было в тот момент всего 25 лет! Эта работа сразу вывела Льва Писаржевского на уровень ведущих российских и мировых ученых-химиков.

После успешной защиты докторской диссертации ученый принял приглашение Екатеринославского горного института и был избран ординарным профессором общей и физической химии. Дальнейшая преподавательская и организаторская карьера Писаржевского в Днепрпетровске оказалась очень успешной.

Лев Писаржевский известен прежде всего как крупный специалист по термодинамике реакций в растворах. Многие его труды посвящены термодинамическому изучению влияния растворителя на химическое равновесие. Писаржевский совместно со своим учителем, профессором Меликишвили получил и исследовал ряд абсолютно новых перекисных соединений. Также ученый предложил теорию равновесия электродных процессов. Идеи Писаржевского об электронно-ионном характере химических процессов, его представления о наличии в металлах вольных электронов легли в основу электронной теории гетерогенного катализа.

Знаменитый ученый внес особо ценный вклад в организацию отечественной химической промышленности. По его инициативе в России впервые было организовано производство противогазов и ряда медикаментов. Он также

разработал и применил на практике новый способ получения йода из морских водорослей и помог организовать в Екатеринославе первый в России завод по добыче йода.

По инициативе Льва Писаржевского при Горном институте была создана научно-исследовательская кафедра электронной химии, позднее преобразованная в Украинский институт физической химии.

Одним из его учеников стал академик Александр Ильич Бродский, который после смерти учителя возглавил Институт физической химии. Бродский проводил особые исследования по проблеме получения тяжелой воды и стабильных изотопов.

Еще при жизни Писаржевского под руководством Бродского в Институте физической химии впервые в Советском Союзе был получен 95-процентный концентрат «тяжелой воды». Впервые в мире «тяжелую воду» получили годом ранее американские химики Льюис Гилберт-Ньютон и Роналд Макдональд, был выделен тяжелый изотоп водорода — дейтерий.

Лев Писаржевский стал одним из основоположников преподавания химии как научной дисциплины. Он издал два очень популярных в свое время учебника — «Введение в химию» и «Неорганическая химия» (совместно с супругой М. А. Розенберг). В этих учебниках весь материал химии впервые был изложен с точки зрения электронной теории строения атомов и молекул. До революции несколько лет Писаржевский возглавлял редакцию научно-популярного журнала «Природа».

Льву Писаржевскому повезло и на личном фронте, что, скорее, является исключением для ученых. Его жена, Мальвина Ассировна Розенберг, была младше мужа на 14 лет. Она родилась в городе Елисаветград (ныне Кропивницкий), окончила Харьковский университет. С 1920 года начала работать в Екатеринославском университете (ныне ДНУ) — сначала ассистентом, затем доцентом кафедры. Из ассистента выросла женщина-ученый, которая стала надежным помощником мужа.

Лев Писаржевский за свои заслуги был увенчан самыми почетными званиями. Академик Академии наук СССР, член-корреспондент, академик Академии наук Украинской ССР, лауреат Ленинской премии за работы по физической химии. Награжден высшей в СССР наградой — орденом Ленина.

Екатерина Осянина, ответственный редактор

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

- Грачева В. В., Подповетная Ю. В.**
 Применение теории вероятности
 в SWOT-анализе1

ФИЗИКА

- Бобоев А. Й., Одилов Ш. И., Уринбоев Ж. А.,
 Турсунов Ш. У., Солиев А. А., Марифжонов К. Х.**
 Морфологические и фотоэлектрические свойства
n-ZnO/*p*-Si гетероструктуры..... 4
- Бобоев А. Й., Одилов Ш. И., Уринбоев Ж. А.,
 Турсунов Ш. У., Солиев А. А., Марифжонов К. Х.**
 Морфологии и фотоэлектрические свойства
 твердого раствора (GaAs)_{1-x}(Ge2)_x..... 6

ХИМИЯ

- Nguyen Thi Lan Huong**
 Heavy metalleachability of different solutions
 from contaminated sediment 8
- Nguyen Thanh Hoa**
 Degradation of hexogen (RDX) explosive
 by electro-oxidation process 11
- Ондар У. В., Кенден Н. В.**
 Исследования качества питьевой воды
 левобережного микрорайона города Кызыла ... 13

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Алесинский Е. И.**
 Применение методов нечёткой логики
 для решения научной задачи в соответствии
 с исходными данными..... 16

Балыкин А. Ф.

- Построение программного комплекса
 для генерации звуков барабанов
 с использованием GAN сетей..... 22

Закиров Р. З., Константинов Е. В.

- Меры противодействия угрозам информации
 и принятие решений26

Романова В. С.

- Повышение качества сменно-суточного
 планирования индустрии гостеприимства
 на основе интернет-технологий..... 27

Содномов Б. Ж.

- Экспертная система профориентации
 абитуриентов30

Сорокин М. В.

- Фишинг, или интернет-мошенничество
 XXI века 33

Щербаков Е. В.

- Основные методы измерения мощности
 высокочастотного сигнала.....35

БИОЛОГИЯ

Као Тхи Хуе

- Исследование антимикробной активности зерна
 целозии серебристой *celosia argentea* 40

МЕДИЦИНА

Белова О. А., Локтионов А. С.

- Оценка эффективности ранней реабилитации
 больных после тотального эндопротезирования
 тазобедренного сустава43

Киун И. Д.

Оценка состояния тканей пародонта у ортодонтических пациентов, проходивших лечение брекет-системой, с помощью пародонтологических индексов 45

Райский С. В.

Особенности организации управления здравоохранением в период неблагоприятной эпидемиологической обстановки на примере Свердловской области 49

Райский С. В.

Актуальные проблемы государственно-частного партнерства в сфере здравоохранения и пути их решения 51

Соколова Ф. М., Ольчикова Л. А.

Вторичная профилактика функциональных нарушений опорно-двигательного аппарата средствами физической реабилитации..... 54

Ярославцева О. Ф., Смазнов Ф. В., Жвавый С. П.

Топографо-анатомические особенности формирования задней межжелудочковой артерии 56

ГЕОГРАФИЯ**Фатиева Н. С.**

Оценка структуры почвенного покрова лесных насаждений Усть-Двинского участкового лесничества Приморского района Архангельской области..... 58

ГЕОЛОГИЯ**Таирова С. А., Самедов Ю. Р.**

Анализ разработки и решение некоторых проблем реализации запасов подкирмакинской свиты (ПКС) месторождения Бузовна-Маштага . 61

ЭКОЛОГИЯ**Ахмед Т. М.**

Развитие использования возобновляемой энергии в умном городе Эль-Аламейне 66

Гришанова А. И., Абрамова Е. А.

Определение метеорологического потенциала атмосферы г. Москвы по методу Т. С. Селегей..... 69

Гришанова А. И., Абрамова Е. А.

Методические основы определения потенциала загрязнения атмосферы по методу Э. Ю. Безуглой в г. Москве 71

Евстафьева В. С., Карманчиков А. И.

Влияние отходов бурения на состояние окружающей среды в условиях Удмуртской Республики..... 73

Кванина В. В., Ливина О. В.

Проведение сертификации на соответствие требованиям экологического менеджмента и роль в ней производственного экологического контроля в области охраны атмосферного воздуха на примере литейного производства..... 75

МАТЕМАТИКА

Применение теории вероятности в SWOT-анализе

Грачева Валерия Васильевна, студент;
Подповетная Юлия Валерьевна, доктор педагогических наук, доцент
Уральский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации (г. Челябинск)

Статья посвящена применению теории вероятности в SWOT-анализе для увеличения точности бизнес-плана. Также адаптированы математические формулы под составляющие анализа. Целью статьи является уменьшение рисков неудач в открытии новых бизнес-проектов. В исследовании применялись основные понятия теории вероятности и теоретические основы SWOT-анализа. Представлена и сформирована модель объективной оценки бизнес-проекта. Сделан вывод о необходимости использования математических знаний в методах маркетинговых исследований, в том числе SWOT. На основе сформированной модели может быть выявлена реальная оценка успеха компании и реализован весь потенциал фирмы.

Ключевые слова: SWOT-анализ, теория вероятности, бизнес-проект, адаптация, модель, элементы исследования.

Application of probability theory in Swot analysis

Gracheva Valeriya Vasilyevna, student;
Podpovetnaya Yulia Valeryevna, doctor of pedagogical sciences, associate professor
Ural branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation (Chelyabinsk)

The article is devoted to the application of probability theory in SWOT-analysis to increase the accuracy of a business plan. Mathematical formulas are also adapted to the components of the analysis. The purpose of the article is to reduce the risks of failure in opening new business projects. The study applied the basic concepts of probability theory and the theoretical foundations of SWOT-analysis. The model of an objective assessment of a business project is presented and formed. It is concluded that it is necessary to use mathematical knowledge in marketing research methods, including SWOT. Based on the formed model, a real assessment of the company's success can be identified and the full potential of the company can be realized.

Keywords: SWOT-analysis, probability theory, business project, adaptation, model, research elements.

В последнее время в России среди ученых-экономистов, а также и среди практиков (экономистов, непосредственно использующих различные методы анализа деятельности предприятий) возрос интерес к новым методам анализа, в частности к SWOT-анализу.

SWOT-анализ — метод маркетингового исследования деятельности предприятия на рынке. Вместе с тем специалистами, знакомыми с методикой и результатами его применения не понаслышке, сделан вывод о том, что его можно отнести и к методам экономического анализа. Ведь целью SWOT-анализа является принятие решений в интересах улучшения функционирования предприятия на рынке [3, с. 351].

Но SWOT-анализ носит больше описательный характер несмотря на то, что является необходимым элементом исследований, обязательным начальным этапом при составлении любого уровня стратегических и маркетинговых планов. Данные, полученные в результате ситуационного анализа, служат основными элементами при разработке стратегических целей и задач компании [4, с. 483].

S (strengths) — сильные стороны. Это преимущества, ценности, уникальные навыки. За счет этого фирма увеличивает продажи, присутствие на рынке, чувствует уверенность в конкурентной борьбе.

W (weaknesses) — слабые стороны. Недостатки, где и в чем вы проигрываете конкурентам. Эти характеристики тормозят рост прибыли и мешают развитию.

О (opportunities) — возможности. Это рычаги, которые находятся в руках бизнеса и поддаются прямому воздействию.

Т (threats) — угрозы. Трудности, внешние факторы, которые не зависят от принимаемых вами решений [2, с. 469].

Для увеличения его точности можно внедрить математический модуль в анализ. На мой взгляд, это будет оптимальным вариантом понимания четырёх аспектов — сильные стороны, слабые стороны, угрозы и возможности.

Я предлагаю усовершенствование данной системы при помощи теории вероятности с адаптацией ее под бизнес-расчеты.

Теория же вероятности изучает закономерности случайных явлений: случайные события, случайные величины, их свойства, операции над ними. Хорошо известна роль экономико-математических моделей, включающих вероятностные и статистические методы исследования [1, с. 479].

В рамках данной статьи я предлагаю следующие варианты адаптации формул теории вероятности в бизнес-план:

Формула 1: выявление процента силы бизнес-идеи (бизнес-плана). В основу данной формулы взято классическое определение вероятности:

$$P(S) = \frac{m}{n}, \quad (1)$$

где $P(S)$ — сила проекта;

m — суммарное количество выявленных сильных сторон идеи (проекта);

n — сумма сильных и слабых сторон [1, с. 231].

Данный расчет покажет, насколько сильна бизнес-идея на фоне конкурентов, а также даст объективную оценку этой идеи. В случае, если коэффициент будет меньше 0,5, то следует подумать о целесообразности его реализации; если от 0,5 до 0,7, то проект в перспективе конкурентоспособен, но для этого требует тщательной доработки; если от 0,8 до 1, то проект конкурентоспособен и может реализовываться.

Формула 2: процент влияния угрозы на проект (также используется классическое определение вероятности).

$$P(T) = \frac{t}{k}, \quad (2)$$

где $P(T)$ — влияние угроз;

t — суммарное количество выявленных угроз идеи (проекта);

k — сумма угроз и возможностей [1, с. 243].

Данная форма покажет степень зависимости проекта от рисков. В данном случае показатели будут обратны — чем меньше значение, тем лучше:

$P(T) \leq 0,4$ — проект конкурентоспособен и может реализовываться;

$0,5 \geq P(T) \geq 0,7$ — проект в перспективе конкурентоспособен, но для этого требует тщательной доработки;

$P(T) \geq 0,8$ — следует подумать о целесообразности реализации бизнес-идеи.

Формула 3: общая оценка перспективности бизнеса. В данном случае за основу взята теорема сложения вероятности несовместимых событий.

$$P(S - T) = P(S) - P(T), \quad (3)$$

Данное значение покажет математическую оценку всего SWOT-анализа.

Обязательно должно быть соблюдено неравенство: $P(S) > P(T)$ [1, с. 334].

В расшифровке полученных результатов формулы № 3 возможно 2 результата. Центральным значение всегда будет является 0,5.

1 результат. Итоговое значение ($P(S-T)$) изменяется сильно, становится равно или меньше 0,5, значит разрабатываемый проект требует доработки либо пересмотра, то есть требуется дальнейшая работа. Текущая идея является еще «слабой» для реализации.

2 результат. Итоговое значение ($P(S-T)$) изменяется не сильно, и входит в неравенство $1 \geq P(S-T) \geq 0,6$, значит разрабатываемый проект достаточно проработан и может реализовываться. Стоит отметить, что чем ближе полученное значение к 1, тем лучше, тем проект «сильнее» и тем выше вероятность его успеха.

В заключении хочется отметить положительное влияние внедрения математических знаний в методы маркетинговых исследований, в том числе SWOT. При помощи SWOT-анализа с дополнительной адаптацией в него теории вероятности возможен детальный анализ вашего бизнес-проекта и выявление вероятности его успеха. Это поможет выбрать оптимальный путь развития бизнеса, избежать опасностей и максимально эффективно использовать имеющиеся в распоряжении организации ресурсы. А также по результатам ситуационного анализа можно оценить, обладает ли

компания внутренними силами и ресурсами, чтобы реализовать имеющиеся возможности и противостоять угрозам, и какие внутренние недостатки требуют скорейшего устранения.

Литература:

1. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов/В.Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 479 с
2. Казакова, Н.А. Современный стратегический анализ: учебник и практикум для вузов/Н.А. Казакова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 469 с.
3. Поршнева, А.Г., Румянцева З.П., Саломатина Н.А. Управление организацией: Учебник, 3-е изд., М.: ИНФРА-М, 2019 г. — 351 с.
4. Сергеев, А.А. Бизнес-планирование: учебник и практикум для вузов/А.А. Сергеев. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 483 с.
5. ФНС. Официальный сайт: [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.nalog.gov.ru/rn77/>

ФИЗИКА

Морфологические и фотоэлектрические свойства $n\text{-ZnO}/p\text{-Si}$ гетероструктуры

Бобоев Акрамжон Йулдашбоевич, доктор философии (PhD) по физико-математическим наукам, преподаватель;

Одилов Шерзодбек Иброхимжон угли, студент;

Уринбоев Жахонгир Азимжон угли, студент;

Турсунов Шохзодбек Улугбек угли, студент;

Солиев Абдуллажон Абдуллазиз угли, студент;

Марифжонов Каримжон Хасанбой угли, студент

Андижанский государственный университет имени З. М. Бабура (Узбекистан)

Обнаружено, что при увеличении доли оксида цинка в образцах $n\text{-ZnO}/p\text{-Si}$ шероховатость поверхности пленки снижается. Определены возможности применения гетероструктуры $n\text{-ZnO}/p\text{-Si}$ в преобразователях солнечной энергии в электрическую. Эти материалы обладают экологической чистотой, доступностью и невысокой ценой.

Ключевые слова: металлооксид, кремний, спрей-пиролиз, фотолюминесценция, деформация, преобразователь, солнечная энергия.

В настоящее время основным материалом для солнечных батарей является кремний с шириной запрещенной зоны около 1 эВ. Эффективность кремниевых батарей ограничена, так как они преобразуют в электричество только часть видимого и инфракрасного диапазона широкого спектра излучения солнца. Свет синий и фиолетовой, части солнечного спектра, кремниевыми элементами не преобразуется в электричество. Металлооксиды ZnO и SnO₂ обладают шириной запрещенной зоны более 3 эВ и хорошо поглощают свет фиолетовой и ультрафиолетовой части солнечного спектра.

Повысить эффективность преобразования солнечной энергии фотовольтаическим элементом на основе $p\text{-n}$ -перехода в кремнии можно путем нанесения тонкой пленки ZnO и SnO₂ n -типа на поверхность кремниевого солнечного элемента. В результате образуется «оптическое окно» (изотипный гетеропереход), расширяющее диапазон преобразования солнечной энергии в ультрафиолетовую и фиолетовую область спектра и повышающее эффективность преобразования солнечного излучения в электрическую энергию. В связи с этим в настоящей работе приводятся результаты проводимых в последние годы исследований, некоторые морфологические и фотоэлектрические свойства тонкопленочного гетеропереходного диода $n\text{-ZnO}/p\text{-Si}$, полученного золь-гель методом.

Для получения тонких металлооксидных слоев ZnO на кремнии нами использован метод спрей-пиролиза по технологии, описанной в работе [1]. Нанесение производилось на подложке кремния p -типа проводимости

с кристаллографической ориентацией (100). Подложки нагревались керамическим тепловым элементом размером 245x60мм. Температура поверхности контролировалась пирометром HoldPeak hp-1500. Были опробованы разные температуры от 300 до 500 °C и выбрана оптимальная температура 420 °C для ZnO. Для нанесения раствора создавалась аэрозоль при помощи аэрографа OPHIR AC004A, имеющего сопло диаметром 0,3мм, давление воздуха для аэрографа создавалось безмасляным поршневым компрессором AS186.

Напыление пленок ZnO осуществлялось на поверхность предварительно разогретого кремния со скоростью 8 мл/мин. Расстояние от распыляющей головки до предварительно разогретого кремния составляло 85см. Многослойное напыление пленки ZnO происходило по 1 мин с последующим перерывом в 30 секунд для восстановления температуры подложки. Таким образом, было получено 20 слоев.

Исследования поверхности проводились с использованием промышленного атомно-силового микроскопа (АСМ) Solver-NEXT, позволяющего измерять рельеф поверхности, распределение потенциала по поверхности. Шаг сканирования определялся выбором линейных размеров области сканирования и составлял (256 x 256).

Спектры фотолюминесценции были получены на спектрометре LabRam HR800 в геометрии обратного рассеяния при комнатной температуре. Возбуждение производилось при помощи Ag+ лазера с удвоением частоты (линия возбуждения 244 нм, плотность возбуждения 10²¹ фотон/с·см², мощность излучения, падающего на образец

~ 2.5 мВт). Для фокусировки лазерного излучения использовался объектив с 40-кратным увеличением, диаметр лазерного пятна на образце составлял 3-4 мкм.

На рис. 1 приведены изображения микрорельефа и профиля распределения неоднородностей поверхности. На исследованной площади перепад высот рельефа составил порядка 14 нм. По профилю распределения высот неоднородностей можно визуальнo оценить размер поверхностных агломератов, находящихся на поверхности образца, который оставляет от 10 до 18 нм. При анализе образцов *n*-ZnO/*p*-Si, было выяснено, что при увеличении доли оксида цинка в образцах шероховатость поверхности пленки снижается.

На рис. 2 показано фотолюминесцентная-спектроскопия гетероструктуры ZnO/Si при комнатной температуре. В спектрах фотолюминесценции наблюдается только сильный ближний краевой пик излучения при 377 нм, обусловленный переходами пары донор-акцептор. Однако отсутствие каких-либо других эмиссионных пиков различных типов дефектов (например, эмиссия зеленой полосы из-за кислородной вакансии в пленке ZnO при ~550 нм) в характеристике фотолюминесцентных гетероструктур указывает на то, что выращенная пленка ZnO практически свободна от дефектов и является гетероструктурой с повышенным свойством УФ-детекции при ~377 нм.

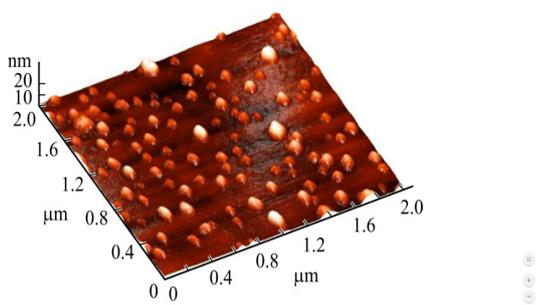


Рис. 1. АСМ изображение тонкопленочного гетероперехода *n*-ZnO/*p*-Si

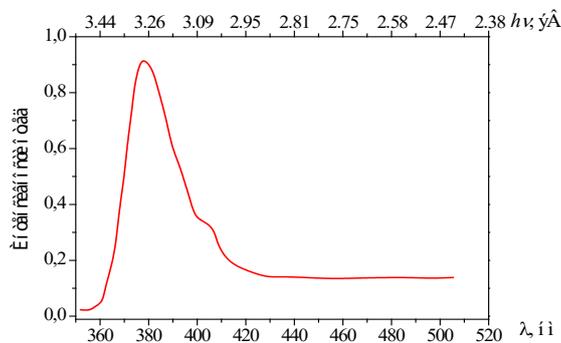


Рис. 2. Спектра фотолюминесценции пленки ZnO

Таким образом, спектры фотолюминесценции показывают, что приведенные условия являются оптимальными для выращивания высококачественного слоя ZnO на Si практически без дефектов в видимой области. Такие

параметры предлагаемых гетероструктур представляются перспективными для высокопроизводительных и недорогих коммерческих применений УФ-детектирования.

Литература:

1. Ш.Х. Йулчиев и др. Использование пиролитических металлооксидных пленок для изготовления фотоэлектрических преобразователей энергии. Вестник Воронежского государственного технического университета. 2019. Т. 15. № 5. Ст. 72-77.

Морфологии и фотоэлектрические свойства твердого раствора $(\text{GaAs})_{1-x}(\text{Ge}_2)_x$

Бобоев Акрамжон Йулдашбоевич, доктор философии (PhD) по физико-математическим наукам, преподаватель;

Одилов Шерзодбек Иброхимжон угли, студент;

Уринбоев Жахонгир Азимжон угли, студент;

Турсунов Шохзодбек Улугбек угли, студент;

Солиев Абдуллажон Абдуллазиз угли, студент;

Марифжонов Каримжон Хасанбой угли, студент

Андижанский государственный университет имени З. М. Бабура (Узбекистан)

Выращены твердые растворы $(\text{GaAs})_{1-x}(\text{Ge}_2)_x$ на подложках GaAs методом жидкофазной эпитаксии. Морфологические исследования показали, что наблюдаемые наноконусы на поверхности эпитаксиальных слоев $(\text{GaAs})_{1-x}(\text{Ge}_2)_x$ могут быть связаны с примесными атомами Ge.

Ключевые слова: твердый раствор, наноконус, подложка, пленка, нанокристаллит.

Создание новых многослойных гетероструктур с наносоъектами, исследования структурных особенностей и механизмов примесного фотовольтаического эффекта с изовалентными примесями, а также механизмов выброса-транспорта-разделения носителей заряда в структурах с КТ и КЯ весьма актуальны.

Эпитаксиальные пленки были получены на GaAs подложке с удельным сопротивлением 250 Ом·см и толщиной 350 мкм n-типа проводимости методом жидкофазной эпитаксии из раствора-расплава (Sn–Ge–GaAs) в атмосфере очищенного палладием водорода. Начальная температура кристаллизации эпитаксиального слоя составляла 700°C, скорость охлаждения раствора-расплава 1°C/мин. Выращенные слои имели толщину 10 мкм, удельное сопротивление 0,17 Ом·см, p-типа проводимости.

Исследования поверхности проводились с использованием промышленного атомно-силового микроскопа (АСМ) Solver-NEXT, позволяющего измерять рельеф поверхности, распределение потенциала по поверхности. Рельеф поверхности эпитаксиальных пленок $(\text{GaAs})_{1-x}(\text{Ge}_2)_x$ изучался с помощью атомно-силового микроскопа (АСМ). На рис. 3 показано трехмерное АСМ изображение эпитаксиальной пленки. Видно, что на поверхности пленок образуются отдельные нанообъекты различного размера. В работе [1] показано, что физи-

ческие свойства эпитаксиальных слоев сильно зависят от формы и плотности (телесного угла) наноконуса: если угол составляет около 60°, то наноконус — система квантовой точки — 0D; если угол стремится к 180°, тогда наноконус вырождается в квантовую яму — 2D система; и если угол стремится к 0°, затем наноконус вырождается в систему проволок — 1D. В нашем случае телесной угол наноконуса стремится к 180°, т. е. они являются квантовыми ямами. Анализ показал, что диаметр основания наноконусов варьируется в интервале от 70 до 90 нм, а высота от 3 до 12 нм. При эпитаксиальном выращивании различных полупроводниковых материалов, энергия деформации, вызванная несоответствием параметров кристаллической решетки контактирующих материалов, является основным фактором, для формирования самоорганизующихся трехмерных наноконусов [2]. Поскольку величины постоянных решеток для систем GaAs/Ge (0,323%) почти одинаковы, то возможно формирование наноконусов Ge на поверхности GaAs. В работе [2] нами было показано, что эпитаксиальные пленки $(\text{GaAs})_{1-x}(\text{Ge}_2)_x$, выращенные на GaAs подложке имели совершенную монокристаллическую структуру с ориентацией (100). В пленке присутствовали когерентно расположенные нанокристаллиты от Ge с параметром решетки $a_{\text{Ge}} = 5.67 \text{ \AA}$ и размерами 44 нм по направлениям (100), соответственно.

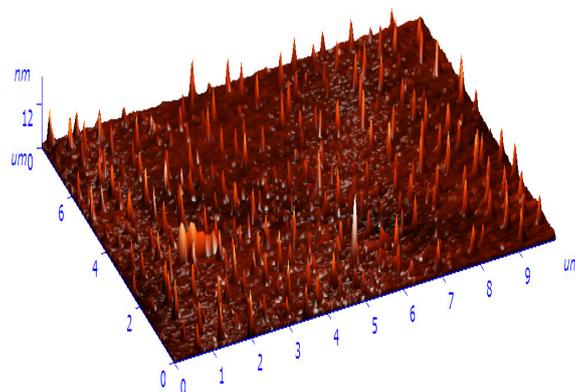


Рис. 1. АСМ изображение эпитаксиального слоя твердого раствора $(\text{GaAs})_{1-x}(\text{Ge}_2)_x$

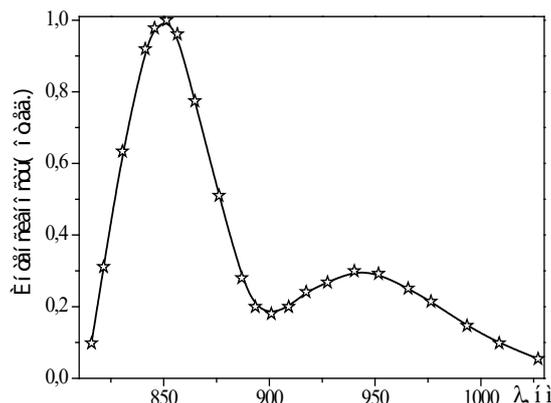


Рис. 2. Фотолуминесценция n-GaAs-p- (GaAs) 1-x (Ge2) x гетероструктур при гелиевой температуре

Заметим, что параметр решетки нанокристаллитов Ge в эпитаксиальной пленке ~ на 0,22% больше, чем его табличное значение, что возможно обусловлено деформацией кристаллической решетки эпитаксиальной пленки. Размеры наноконусов, полученные исследованиями АСМ на поверхности пленки и наноконусов, и рентгеновской дифракцией в эпитаксиальной пленке имели близкие значения. На основе этих данных, а также результатов структурных анализов исследованных структур можно сделать вывод о том, что наблюдаемые наноконусы на поверхности эпитаксиальных слоев обусловлены нанокристаллитами Ge.

Возбуждение ФЛ производилось лазерным излучением ($\lambda_{\text{л}}=325$ нм) со стороны эпитаксиального слоя при температуре жидкого гелия (4 К), сигнал регистрировался на установке СДЛ-2. Для определения роли компонентов твердых растворов в наблюдаемых процессах нами исследованы спектр фотолуминесценции (ФЛ) при температуре 5 К и спектральные зависимости фоточувствительности изготовленных гетероструктур. На рис. 2. приведен

ФЛ поверхности эпитаксиального слоя $(\text{GaAs})_{1-x}(\text{Ge}_2)_x$. Как видно из рис. 2 спектр ФЛ твердого раствора $(\text{GaAs})_{1-x}(\text{Ge}_2)_x$ имеет широкую полосу, охватывающую практически весь инфракрасный диапазон спектра излучения с максимумом пика при $\lambda_{\text{max}} = 852$ нм. Этот пик соответствует ширине запрещенной зоны GaAs, равной 1,45 эВ. На спектрах твердых растворов наблюдается ещё пика с максимумом при 946 нм, возможно, связан с излучательным центром атомов германия в запрещенной зоне.

Таким образом, выращены методом жидкофазной эпитаксии пленки являются монокристаллическими, с кристаллографической ориентацией (100). Размеры субкристаллитов (блоков) пленки, оцененные по ширине около 49 нм; наличие атомов Ge в тетраэдрической решетки GaAs приводит, к тому, что в его спектре фоточувствительности наблюдается пик, который принадлежит нанокристаллам Ge, объединенных с молекулами GaAs; морфологических исследования показали, что наблюдаемые наноконусы на поверхности эпитаксиальных слоев $(\text{GaAs})_{1-x}(\text{Ge}_2)_x$ обусловлены примесными атомами Ge.

Литература:

1. Artur Medvid, Pavels Onufrijevs, Renata Jarimaviciute-Gudaitiene, Edvins Dauksta and Igoris Prosycevas. Formation mechanisms of nano and microcones by laser radiation on surfaces of Si, Ge, and SiGe crystals. Nanoscale Research Letters 2013, 8, ст. 264.
2. Дубровский, В.Г., Теория формирования эпитаксиальных наноструктур. с. 486, (Москва: Физматлит: 2009).
3. Zaynabidinov, S.Z., et. al. Growth, Structure, and Properties of GaAs-Based $(\text{GaAs})_{1-x-y}(\text{Ge}_2)_x(\text{ZnSe})_y$ Epitaxial Films // Semiconductors. 2016. Vol. 50. № 1. P. 59-65.

ХИМИЯ

Heavy metal leachability of different solutions from contaminated sediment

Nguyen Thi Lan Huong, candidate of technical sciences, teacher
Thuyloi University (Hanoi, Vietnam)

Recently, more attention has been paid to the leaching of heavy metals from the sediment. The leachability and bioavailability of trace metals in sediments depend on their chemical and physical associations (Singh *et al.*, 2000), thus their mobility depend on several factors: the sediment type on the basis of the parameters that affect metal interaction, basically pH, CaCO₃, CEC, nutrient status, organic matter content, redox potential and texture; the nature of the contamination in terms of origin and characteristics of the deposition an composition; and the environmental conditions that may lead to weathering, such as acidification, redox processes, temperature and water regime. Metals in sediment may form specific mineral phases, be loosely bound on exchangeable sites, co-precipitate, be adsorbed onto mineral phases, be fixed by organic matter and sulfides or be structurally bound in aluminosilicate structures (Belzile *et al.*, 1989).

The objective of this study was to evaluate the heavy metal remove capacity of sediment by using different solutions and to compare the heavy metal remove capacity between different solutions.

Materials and methods

1. Materials

Total 12 sediment samples were collected at To-Lich, Kim-Nguu river systems, Hanoi, Vietnam (which are the main source of irrigation water for suburban agricultural land and the source of aquaculture pond). Sediment samples were collected from the surface zone (20 cm) of the sediment (SD7, SD9, SD 11, SD16, SD18, SD19) at the 6 sites submerged with water. The core samples of 90 cm depth were also taken at 3 sites (SD1, SD2, SD3, SD13, SD14, SD15) where sediment surface is exposed to the air.

2. Methods

Total heavy metals in the soil was digested with 1 M HNO₃ at 96°C for an hour and centrifuged. The 0.1 M HCl and 0.1 M HNO₃ solutions were used to extract available heavy metals with ratio is 1/5 the suspension was agitated continuously for 1 h and centrifuged at 2.500 rpm for 10 min. The dissolved metals in the supernatant were analyzed by atomic absorption spectrophotometer (Committee of Soil standard methods for Analyses and Measurement, 1986). Leaching test followed

the same procedure as the batch adsorption test, the soil to solution ratio of 1:10. Distilled water (pH 5.5) and nitric acid (HNO₃) and acetic acid (CH₃COOH) at pH 4 were used as the leaching solutions, respectively, to simulate normal precipitation and acid rain conditions, also Ethylene di amino tetra acid (EDTA) 1M was used (Li, 2002).

Results and discussions

1. Total heavy metal of sediment

The total heavy metal of the sediment samples was shown in table 1. The total heavy metal concentration varied considerably among the samples: 220 to 475 mg/kg for Cu, 260 to 665 mg/kg for Pb, 250 to 535 mg/kg for Zn, 2.5 to 40 mg/kg for Cd, 505 to 655 mg/kg for Cr, and 48 to 165 mg/kg for Ni.

2. Leaching of sediment

Potential leachability of using different solutions H₂O, HNO₃, CH₃COOH and EDTA (expressed as the percentage of total metal content) were calculated by total of 5 times leaching test concentration.

The heavy metals leaching concentration of sediment was showed on figure 2. In general, potential leachability decreased in the order: Cd > Ni > Zn > Cr > Cu > Pb. We observed a high potential release of Cd. Carbonates and Oxides may be considered a major solubility controlling solid phase for these metal. In fractionation, we observed that a large proportion of Cd in the sediment was present in the Oxidation. In the upland disposal environment, trace metal solubility as a function of pH is directly released to pH-controlled dissolution and desorption process, which may also involve initially present sediment phase and phase formed during subsequent drainage and oxidation of sediment.

The heavy metals leaching by using H₂O decreased in following order: Cd (17.4-94%) > Ni (14.18-53.85%) > Cr (7.33-16.94%) > Zn (4.65-12.36%) > Cu (3.09-8.86%) > Pb (0.88-2.47%). The Cd concentration is also the highest concentration of leaching metals when using HNO₃, ranged of 17.70 to 100%, followed by Ni (15.03-51.80%), Cr (7.33-16.94%), Zn (4.02-8.52%), Cu (3.01-8.55%) and Pb (0.57-2.20%). The order of heavy metals leaching concentration when using CH₃COOH was Cd (18.38-100%), followed by Ni (19.14-61.54%), Cr (11.13-14.44%), Zn (3.73-9.44%), Cu (3.05-8.58%) and Pb



Fig. 1. Site sampling location

Table 1. Total heavy metal concentration of sediment samples

No	Total heavy metal concentration (mg/kg)					
	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Ni
SD 1	260	368	250	4.4	540	65
SD 2	320	395	441	5.3	550	63
SD 3	345	425	345	5.2	525	48
SD 7	472	490	478	20.0	505	165
SD 9	445	450	490	40.0	517	108
SD 11	357	348	422	2.7	638	57
SD 13	340	280	395	2.5	637	52
SD 14	220	260	370	3.7	615	58
SD 15	240	370	325	2.7	605	50
SD 16	401	435	324	8.5	560	64
SD 18	415	430	535	17.0	655	142
SD 19	475	665	520	3.5	585	151

(0.36-2.21%). There is slightly different in order when using EDTA, Cd (19-100%) is the highest leaching concentration, then Ni (17.39-87.92%), third one is Zn (12.94-59.04%), followed by Cu (11.87-27.27%), Cr (11.65-24.37%) and Pb (4.49-59.04%).

3. Comparison the heavy metal removes capacity between different solutions

The demonstrate the potential of heavy metal release in the winter environment, the rainy season and acid rain situation, the

leaching test was used to determine the release capacity of heavy metal. This permits one to determine how strongly the heavy metal is held by the sediments. Thus H₂O, HNO₃, CH₃COOH and EDTA were introduced. The results of leaching test on the originally heavy metal contaminated sediment are shown in figure 4.

Average heavy metal leaching concentration of sediment soils by using EDTA was 70.05% of Cd; 46.70% of Cr; 17.96% of Cu; 59.48% of Ni; 7.21% of Pb; and 32.96% of Zn, and it

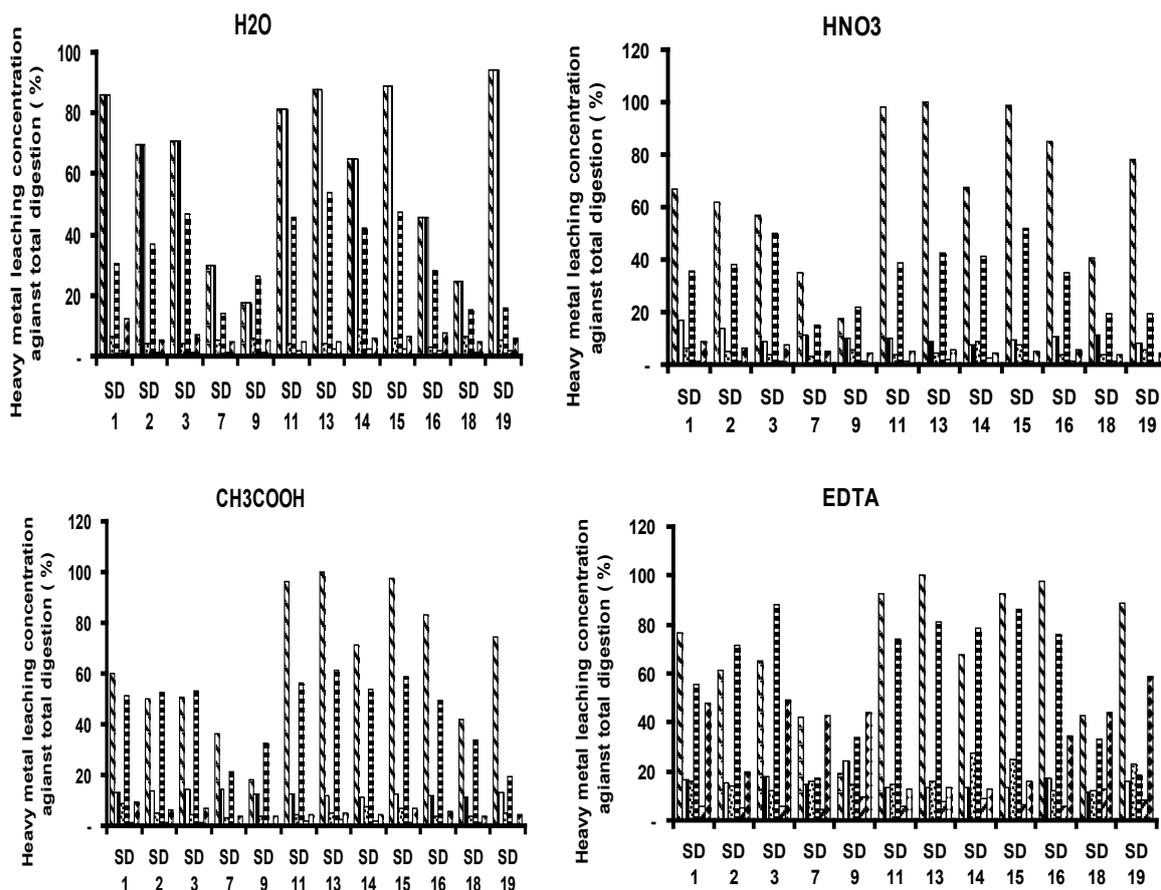


Fig. 2. Heavy metal leaching concentration of sediments by different chemical using

was quite higher than that of using others chemical. It can be improved that, in generally, EDTA had relatively highly leachability released of all heavy metals compared to CH₃COOH,

HNO₃ and H₂O for sediment. EDTA and acetic acid provide additional information on the effect of complexation and acidification processes on metals extractability.

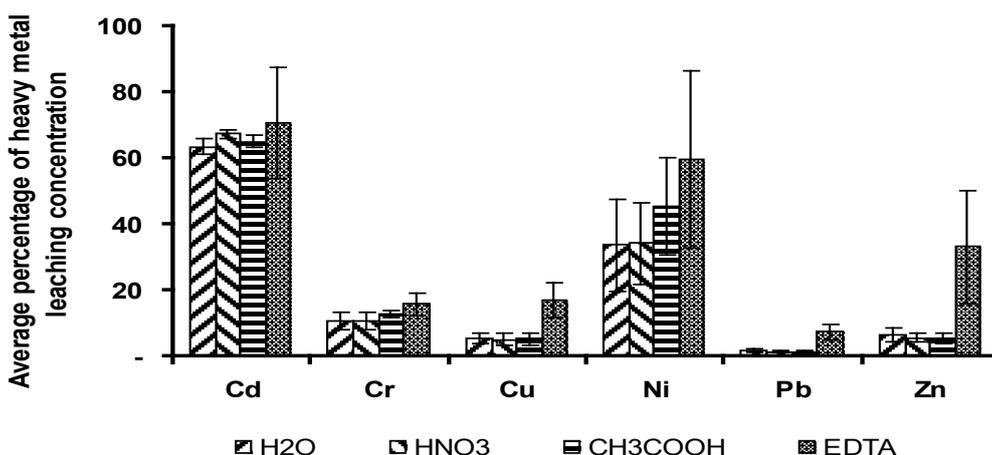


Fig. 3. Average percentage of heavy metal leaching concentration for each solution of the sediment at all sampling sites. The variation of heavy metal concentration among the sampling sites is also indicated

Sahuquillo at al (2003) found that higher percentage are extracted with EDTA in comparison others chemical, and his explained that EDTA extracted both carbonate fraction and organic fraction of metals in sediment with low organic matter content. The heavy metals show higher leaching value with

EDTA, which indicated that these heavy metals are more easily remobilized by complexation than acidification process. Thus, as use of EDTA would assure better analytical performance during the measurement because of its higher extraction capacity.

Conclusion

Potential leachability of using H₂O, HNO₃, CH₃COOH and EDTA leaching chemicals decreased in the order: Cd > Ni >

Zn > Cr > Cu > Pb for sediment; EDTA had relatively highly leachability released of heavy metal compared to CH₃COOH, HNO₃ and H₂O for sediment.

References:

1. Belzile, N., N. Lecomte, and A. Tessier (1989), Heavy metal extractability in long term sewage sludge amended soils, *Environment Science and Technology* 23.
2. Committee of Soil Standard Methods for Analyses and measurements, (1986) *Standard Methods for Analyses and measurements*. Hakyusha. Tokyo
3. Li YL, (2002), Environmental fate of lead in surface soils along highway corridors at Willingdon and Trans Canada Highway #1, Ministry of Transportation and highways Engineering Branch 4B-940 Blanchard Street Victoria, B. C. V8W 9T5
4. Sahuquillo A, Rigol A, Rauret G, (2003), Overview of the use of leaching/extraction tests for risk assessment of trace metals in contaminated soils and sediment, *Trends in Analytical Chemistry*: 22 (3), 152-159
5. Singh SP, Ma LQ, Tack FMG, Verloo MG, (2000), Trace metal leachability of land-disposed dredged sediments, *Journal of Environmental Quality*: 29 (4), 1124-1132.

Degradation of hexogen (RDX) explosive by electro-oxidation process

Nguyen Thanh Hoa, master's degree, teacher
Thuyloi University (Hanoi, Vietnam)

Hexahydro-1,3,5-trinitro-1,3,5-triazine (RDX) a nitramine explosive, which has contaminated various military sites during its use, storage and manufacturing worldwide. As RDX is a recalcitrant, less soluble and toxic to human beings and other organisms, it is essential to remove the contaminated sites. To date, treatment RDX contaminated water has been tested using a variety of methods such as hydrolysis, electrochemical, microorganism, chemical advanced oxidation processes (CAOPs) or electro-chemical advanced oxidation processes (ECAOPs) do not use non-photo radiation (non-photo-AOPs) [1,2]. However, there are especially limitations on compounds as RDX when degradation of RDX use AOPs showed the speed and efficiency of decomposition of RDX. To date, there has been a lack of publicity regarding the RDX degradation characteristics in water by CAOPs using UV. According to the published researchs, there are little attention about the comparison and evaluation of the conversion efficiency, ECAOPs under conditions of UV radiation.

The purpose of this research is to present the results of the evaluation of removal efficiency of the RDX degradation by ECAOPs based on hydroxyl radical (OH). The electrified oxidation systems (under the condition of using the non-diaphragm electrolytic cell, with the symbol EO) were investigated as RDX/EO, RDX/EO-H₂O₂; RDX/EO-UV and RDX/EO-UV-H₂O₂.

Materials and methods**Materials**

Crystalline RDX (99%) were of analytical grade. All solvents (acetonitrile, ethanol, methanol and hexane) used in experiments were of HPLC grade. Hydrogen peroxide (30%) and

all other reagents were of analytical grade. All chemicals were purchased from Merk.

Instruments

RDX were identified and quantified by an HPLC (HP Agilent 1100 series, diode array detector, USA), using a Hypersil C18 column (200 mm × 4 mm). The pH of the solution was adjusted by adding aqueous H₂SO₄ or NaOH to the desired value, determined by a pH meter (OAKLON, 510 series, USA).

Setup experiments

A lab-scale electrocoagulation reactor constituted a 1 L glass cell that was 10 mm (width) × 12 mm (length) × 15 mm (height) and was set up with two parallel monopolar electrodes with a 2-cm interelectrode distance. The anode and cathode of the electrocoagulation reactor were made of Ti plates with dimensions of 2×7×17 mm. 2 g/L NaCl was used as electrolyte concentration in pH = 6.

Analytical methods

The analytical procedure was described elsewhere [6]. Briefly, RDX was identified and quantified by an HPLC (HP Agilent 1100 series, diode array detector, USA), using a Hypersil C18 column (200 mm 4 mm). The mobile phase consisted of 67% acetonitrile and 33% water (v/v) at a flow rate of 0.6 mL/min, with a pressure of 280 bar. The analytical signal was measured at the wavelength of 227 nm. HPLC peaks of RDX, was observed at retention times (t_R) 5.11 min.

The conversion (η, %) of RDX in electrooxidation systems is calculated by the formula:

$$\eta = \left\{ \frac{C_{(0) \text{RDX}} - C_{(t) \text{RDX}}}{C_{(0) \text{RDX}}} \right\} \times 100 \quad (1)$$

Where h is the conversion of RDX (%), C_{(0) RDX}: concentration of RDX at time t=0; C_{(t) RDX}: concentration of RDX at time t.

Results and discussion

Figure 1 shows the results of the variation in RDX decomposition efficiency over time in the electrochemical oxidation

systems: «RDX/EO, RDX/EO-H₂O₂, RDX/EO-UV, RDX/EO-UV-H₂O₂».

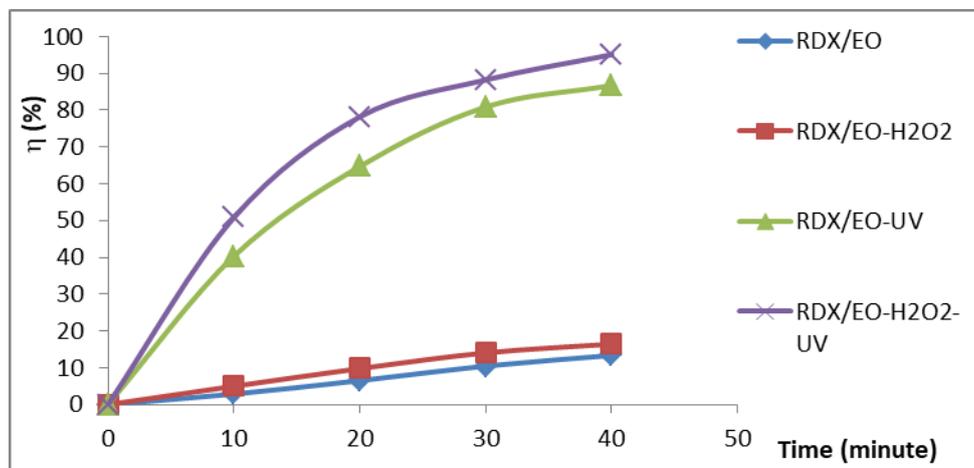


Fig. 1. Removal RDX in the different ECAOPs systems: RDX/EO, RDX/EO-H₂O₂, RDX/EO-UV, RDX/EO-UV-H₂O₂. (C_{RDX}= 19.22 mg/L, C_{HMX}= 5.8 mg/L, C_{H₂O₂}= 14.5 mM, I = 875 Lux, pH = 6)

The results shown in Fig. 1, it is found that the conversion efficiency of RDX and HMX are very low in the RDX/EO and RDX/EO-H₂O₂ systems. The conversion rate of RDX only increased significantly in RDX/EO-UV and RDX/EO-UV-H₂O₂. However, RDX of metabolism is the rule of increasing sequence:

RDX/EO < RDX/EO-H₂O₂ < RDX/EO-UV < RDX/EO-UV-H₂O₂

The causes of the above phenomena can be explained as follows: The organic decomposition reaction (signed RHs) can occur in two mechanisms in the electrochemical systems.

1. The RHs are directly oxidized by hydroxyl radicals which are formed and adsorbed on the anode surface by oxidation of water on the anode (OH_{ad});

2. The RHs are indirectly oxidized by ·OH radicals which are formed in the solution by a result of the reaction between the compounds produced during electrochemical processes.

The direct oxidation is usually carried out in the anode compartment of the diaphragm electrolyser (this oxidation anode is denoted as AEO (RHs/AEO) to distinguish it from the indirect oxidation system carried out in the electrolytic jar without diaphragm EO (RHs/EO). In the RHs/AEO and the RHs/EO system, the anodes are usually insoluble as graphite, platinum, lead, manganese dioxide, RuO₂, TiO₂, IrO₂,... The oxidation of water on the anode in the RHs/AEO system occurs according to equation (3. 4):



The part of the ·OH_{ad} formed in this reaction will be directly involved in the oxidation of organic pollutants RHs. The rest will react on the anode to form O₂ (3.5):



Unlike oxidation anode process in the RHs/AEO system, the indirect electrochemical oxidation of RHs in the RHs/EO system is usually carried out in non-diaphragm by ·OH. The

·OH are formed in solution by the reaction between the compounds generated during electrochemical process. In this process, the oxidation of water produces the molecular oxygen O₂ at anodic surface (3.6):



This molecular oxygen that is reduced at the cathode to form H₂O₂ (3.7):



Thus, in the indirect electrolytic oxidation systems without H₂O₂ (eg, RDX/EO systems) or with added H₂O₂ (eg, RDX/EO-H₂O₂ systems), there is no involvement of ·OH in the RDX oxidation. This advanced oxidizing agent is only formed and participates in the oxidative degradation of RDX if the electrolytic solution contains H₂O₂, Fe²⁺ or UV radiation.

The tests were performed under the condition of using a non-diaphragm electrolytic jar, so it could be considered that the RDX decomposition processes are an indirect electric oxidation processes (EO). Thus, in the RDX/EO system with the absence of UV radiation, RDX are decomposed primarily by conventional oxidation-reduction processes, but absence of ·OH. In the RDX/EO-H₂O₂ system, there is also the direct chemical oxidation of RDX by H₂O₂. However, H₂O₂ is a weaker oxidizer than ·OH, so the addition of H₂O₂ to the electrolytic solution can not significantly increase the RDX decomposition efficiency. There is significantly increment in h_{RDX} with present of ·OH which was made of the UV-H₂O₂ effect, for example, RDX/EO-UV or RDX/EO-UV-H₂O₂.

In the RDX/EO-UV system, the RDX were decompose by two factors: 1/The effect of the ·OH radicals produced by the UV-H₂O₂ photosynthetic reaction in which H₂O₂ is product of the oxidation reduction process in solution; 2/The direct UV radiation effects on the RDX.

The most important of these effects are the effects of ·OH radicals, so the RDX degradation efficiency of the

RDX/EO-UV system is higher than the RDX/EO and RDX/EO-H₂O₂ system. However, the RDX degradation efficiency of the RDX/EO-UV system is still lower than the RDX/EO-UV-H₂O₂ system. There is the difference in the initial H₂O₂ quantity involved in the UV photo — reaction in these two ECAOPs. The H₂O₂ quantity of the RDX/EO system (without added H₂O₂) is mainly derived from the electrochemical reductive reaction of dissolved oxygen (O₂) in solution (reaction 3.4), so the quantity of ·OH agent formed from the RDX/EO-UV system is significantly lower than the RDX/EO-UV-H₂O₂. This is the reason for the lower RDX decomposition efficiency of the RDX/EO-UV system than the RDX/EO-UV-H₂O₂ system.

However, there is the fact that although the RDX/EO-UV-H₂O₂ system has the highest activity of the ECAOPs, but the RDX decomposition efficiency of this system is still lower than that of the RDX/UV-Fenton system. The reason of the RDX/UV-Fenton is able to maintain a steady and continuous

regeneration of ·OH that is involved in the oxidation of RDX by the Fenton photo catalysis [16,18,19], while in the RDX/EO-UV-H₂O₂ system, the amount of H₂O₂ is unstable and decreases (resulting in reduced ·OH amount) during the reaction. The possibility of using the electrochemical photo Fenton effect in this case is not feasible because in these investigations the appropriate electrolytic environment at pH=6 [6], so that when adding Fe²⁺ to the solution to occur iron hydroxide precipitate.

Conclusion

The UV radiation and effects such as EO-UV-H₂O₂ have important influences on the efficiency and rate of decomposition of RDX by electrochemical oxidation processes. In electrochemical oxidation processes have been investigated that process with UV-H₂O₂ effect has the high RDX decomposition rates and the high RDX decomposition efficiency. They can treat and clean contaminated water sources, such as RDX compounds.

References:

1. Kyung-Duk Zoha, Michael K. Stenstromb Fenton oxidation of hexahydro-1,3,5-trinitro-1,3,5-triazine (RDX) and octahydro-1,3,5,7-tetranitro-1,3,5,7-tetrazocine (HMX) Water Research 36 (2002) 1331-1341
2. Heilmann H, Wiesmann U, Stenstrom MK. Kinetics of the alkaline hydrolysis high explosives RDX and HMX in aqueous solution and adsorption to activated carbon. Environ Sci Tech 1996;30 (5):1485-92.
3. Do Ngoc Khue, Tran Dai Lam, Nguyen Van Cha, Vu Quang Bach, Do Binh Minh, Vu Duc Loi, Nguyen Van Anh. Simultaneous degradation of 2,4,6-trinitrophenyl-N-methylnitramine (Tetryl) and hexahydro-1,3,5-trinitro-1,3,5 triazine (RDX) in polluted wastewater using some advanced oxidation processes. Journal of Industrial and Engineering Chemistry 20 (2014) 1468-1475

Исследования качества питьевой воды левобережного микрорайона города Кызыла

Ондар Урана Владимировна, кандидат химических наук, доцент;
Кенден Нарын-Цэцэк Викторевна, студент
Тувинский государственный университет (г. Кызыл)

В статье проанализированы физико-химические показатели качества питьевой воды левобережного микрорайона города Кызыла Республики Тыва.

Ключевые слова: скважина, водоснабжения, питьевая вода.

Вода является одним из самых удивительных, еще до конца не изученных и не расширенных соединений на Земле [3].

Проблема обеспечения населения России питьевой водой нормативного качества и в достаточном количестве стала одной из главных и определяющих задач во многих регионах при проведении экономических реформ и усилении их социальной направленности.

Источниками централизованного водоснабжения служат поверхностные воды, для которых в общем объеме составляет 68%, и подземные воды 32%.

Необходимо отметить, что фактически все поверхностные источники водоснабжения в последние годы подвергается существенному воздействию вредных антропогенных факторов, поэтому качество их вод не соответствует нормативным требованиям [2].

Развитие водоснабжения в Тыве осложняется её суровыми природно-климатическими условиями, продолжительными периодами низкой температуры, сейсмической активностью, огромными пространствами и недостаточным развитием транспортных связей, а также полным

промерзанием в зимний период многих поверхностных водоёмов.

Для всех водопотребителей республики в качестве источников для хозяйственно-питьевого водоснабжения

используются в основном подземные воды. Качество этих подземных вод в основном удовлетворяет требованиям [1] СанПиН, однако ряд некоторых показателей отличаются от стандарта на питьевую воду.

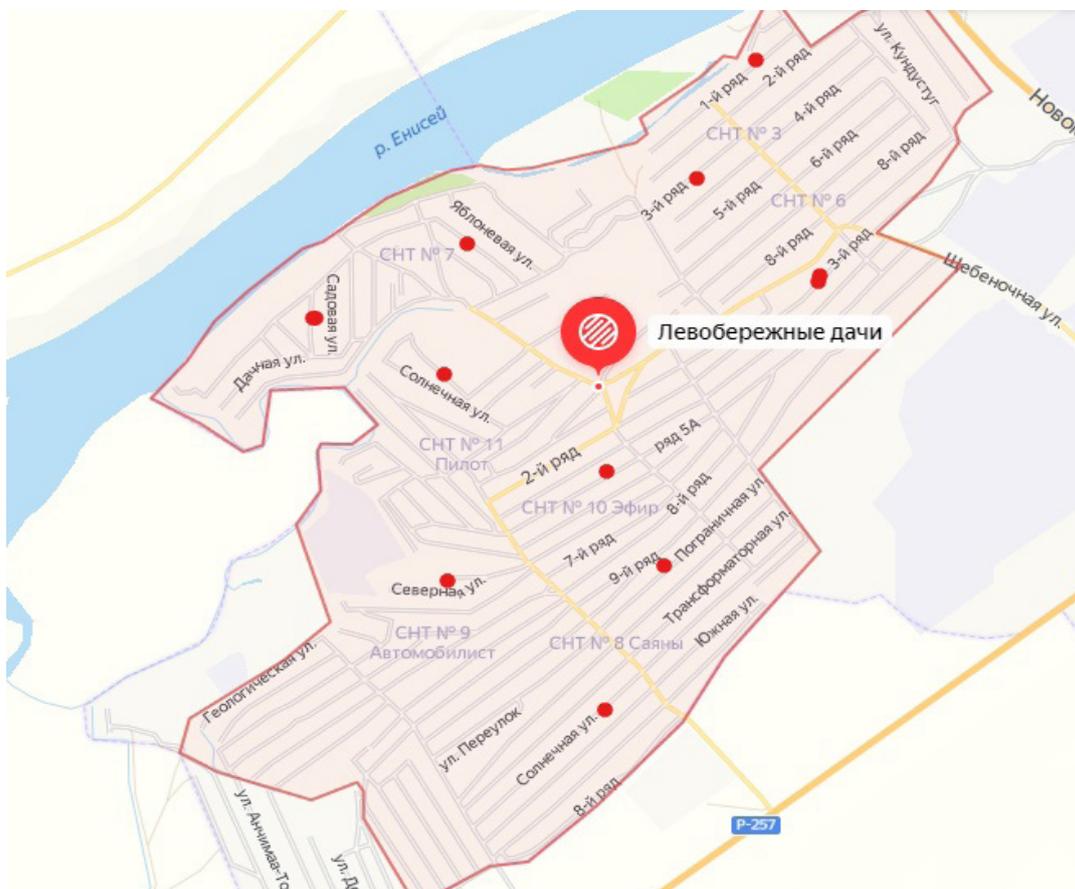


Рис. 1. Места отбора проб

Отбор проб из 10 разных точек левобережного микрорайона города Кызыла (Северная, Солнечная СНТ 11, Пограничная, ряд 5 А, Садовая, Яблочная, 3 ряд-1, 1 ряд, 3 ряд-2, Солнечная СНТ 8). Отбор проб воды осуществлялся из частных водозаборных сооружений глубиной от 12 до 20 метров. Использованы пластиковые тары

с объемом 2 литра. Посуду ополаскивали 3 раза отбираемой водой; воду наливали под горлышко.

Отбор проб воды из левобережного микрорайона города Кызыла проводился согласно по ГОСТ Р 57164-2016 «Вода питьевая. Методы определения запаха, вкуса и мутности и цветности» и ГОСТ 31868-2012 представлен в таблице 1.

Таблица 1. Органолептические свойства отобранных вод

№ пробы, название	Органолептические показатели					
	Вкус	Цвет	Запах	Мутность ЕМФ	Цветность ЕМФ	Жесткость °ж
1. Северная	Слабый	Прозрачный	Нет	0,005	0	6,9
2. Солнечная СНТ 11	Слабый	Прозрачный	Нет	0,005	0,001	7,9
3. Пограничная	Слабый	Прозрачный	Нет	0,005	0,02	7,8
4. Ряд 5А	Слабый	Прозрачный	Нет	0,01	0,01	6,6
5. Садовая	Слабый	Прозрачный	Нет	0,01	0,001	7,4
6. Яблочная	Слабый	Прозрачный	Нет	0,005	0,003	6,3
7.3 ряд 1	Слабый	Прозрачный	Нет	0,01	0,005	6,6
8.1 ряд	Слабый	Прозрачный	Нет	0,01	0,005	6,8
9.3 ряд-2	Слабый	Прозрачный	Нет	0,005	0,005	6,2
10. Солнечная СНТ 8	Слабый	Прозрачный	Нет	0,01	0,01	5,9

Таким образом анализ полученных результатов показала, что все пробы (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10) питьевой воды по органолептическим показателем вкус запах,

цвет одинаковые и соответствует требованиям стандартов.

Содержание анионов в воде представлены таблице 2

Таблица 2. Содержание анионов в воде

Анионы пробы	Cl ⁻ , мг/мл	SO ₄ ²⁻ мг/мл	HCO ₃ ⁻ мг/мл
1. Северная	10,50	21,55	33,19
2. Солнечная СНТ11	12,41	22,03	29,80
3. Пограничная	10,65	21,44	32,04
4. Ряд 5 А	11,05	19,90	31,66
5. Садовая	10,40	19,30	32,05
6. Яблочная	11,30	20,04	28,15
7.3 ряд-1	12,01	21,05	32,25
8.1 ряд	10,80	19,80	33,55
9.3 ряд-2	9,97	19,70	33,44
10. Солнечная СНТ 8	11,44	21,22	28,25

Полученные результаты показала, что все (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10) пробы питьевой воды соответствуют требованиям стандарта.

Заключения

Исследования качества воды заключается в том что все пробы частных водозаборных скважин левобережного микрорайона города Кызыла соответствуют санитарно-гигиеническим требованиям.

Литература:

1. Бахтинова, Ч. О. Специфика нецентрализованного водоснабжения в условиях тывы: специальность 05.23.04 «»: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук/Бахтинова Чейнеш Очур-ооловна; Санкт-Петербургский архитектурно-строительный университет. — Санкт-Петербург, 2008. — 149 с. — Текст: непосредственный.
2. Водные ресурсы и основы водного хозяйства: учебное пособие/В. П. Корпачев, И. В. Бабкина, А. И. Пережилин, А. А. Андрияс. — 3-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1331-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4045>
3. Никаноров, А. М. Гидрохимия/А. М. Никаноров. — 2-е изд. — Санкт-Петербург: Гидрометеоздат, 2001. — 453 с. — Текст: непосредственный

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Применение методов нечёткой логики для решения научной задачи в соответствии с исходными данными

Алесинский Евгений Игоревич, студент магистратуры
Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г. Ф. Морозова

В статье проводится разработка модели оценки рисков информационной безопасности предприятия, источником которых является множество признаков внешнего и внутреннего характера. Предлагается методика оценки состояния организации на основе механизма нечеткого вывода.

Ключевые слова: безопасность, модель, угроза, анализ.

Для компьютерных систем случайные сбои и отказы практически неизбежны. Их возникновение может быть обусловлено как внутренними технологическими причинами, так и внешними воздействующими факторами (механическими, климатическими, электромагнитными, биологическими, термическими и др.). В результате сбоев или отказов может произойти искажение и даже уничтожение данных, хранящихся и обрабатываемых в системе. Для снижения рисков безопасности с целью минимизации негативного влияния среды в процессе проработки концепции ИБ необходимо учитывать внешние факторы. Технологические меры предосторожности применяются, как правило, только для специализированных компьютерных систем. Учитывая, что корпоративные компьютерные системы конструктивно менее защищены, они могут быть подвержены различного рода внешним воздействиям как естественного, так и искусственного происхождения. Важным является отслеживание их физического состояния на этапе хранения и обработки информации. [1]

Целью настоящей работы является разработка модели оценки рисков ИБ в компьютерной системе, источником которых является множество воздействующих внешних и внутренних факторов. Определение стратегии решения задачи: Рассмотрим объекты, понятия и отношения в данной предметной области.

Задача комплексного учета совокупности описанных параметров требует наличия специализированных знаний и эвристического опыта со стороны разработчиков. Поэтому оправданной и разумной стратегией в выработке обоснованных заключений о возможных информационных рисках в компьютерной системе является применение технологии экспертных систем. [2] Многие понятия, связанные с безопасностью, являются сугубо качественными, их оценка на основе количественного измерения в большинстве случаев является затруднительной. [3] В ряде случаев оценка экспертом проводится в виде словесных формулировок, которые затем связывают с числовыми значениями, что ограничивает возможности данной технологии, поскольку уверенность в предлагаемой экспертом оценке может носить субъективный характер. Это обуславливает необходимость оперирования лингвистическими основными структурными единицами естественного языка (лингвистическими переменными), то есть применения аппарата нечеткой логики, успешно себя зарекомендовавшего в схожих задачах обеспечения ИБ. В данной работе предлагается методика оценки рисков информационной безопасности на основе технологии механизма нечеткого вывода [4]

Разработка нечеткой модели.

Согласно установленным ранее объектам и понятиям разрабатываемой системы, введем и формализуем необходимые лингвистические переменные:

- T1 — Аппаратный уровень защиты;
- T2 — Программный уровень защиты;
- T3 — Инженерный уровень защиты;
- ОП1 — Организационный уровень защиты;
- ОП2 — Правовой уровень защиты;
- ТТ — Технический уровень защиты.

Выходной лингвистической переменной является:

R — уровень риска информационной безопасности.

Определим терм-множества для входных и выходной лингвистических переменных.

Для входных лингвистических переменных T₂, ОП₁, ОП₂, ТТ введем терм-множество {НИЗКАЯ, СРЕДНЯЯ, ВЫСОКАЯ};

Для T₁, T₃ — {КРИТИЧЕСКИ НИЗКАЯ, НИЗКАЯ, СРЕДНЯЯ, ВЫСОКАЯ, КРИТИЧЕСКИ ВЫСОКАЯ};

Терм-множество выходной лингвистической переменной описывает уровень информационных рисков: {ОТСУТСТВУЕТ, МАЛОВЕРОЯТНЫЙ, НИЗКИЙ, ДОСТАТОЧНО ВЫСОКИЙ, КРИТИЧЕСКИ ВЫСОКИЙ}.

Уровень риска оценивается в процессе нечеткого вывода, использующего множество нечетких правил, составляющих в совокупности базу знаний данной предметной области, которые представляются в виде:

ЕСЛИ (x₁ это А)И (x₂ это В),ТО (y это С) (1)

A, B, C — это лингвистические значения, идентифицированные нечетким способом через соответствующие функции принадлежности для переменных x₁, x₂ и y.

В результате проведенного исследования была определена нечеткая база знаний, представленная далее:

- ЕСЛИ T₁= «КРИТИЧЕСКИ НИЗКАЯ» ТО R=«КРИТИЧЕСКИ ВЫСОКИЙ»
- ЕСЛИ T₁= «КРИТИЧЕСКИ ВЫСОКАЯ» ТО R= «КРИТИЧЕСКИ ВЫСОКИЙ»
- ЕСЛИ T₁= «НИЗКАЯ» ТО R=«ОТСУТСТВУЕТ»
- ЕСЛИ T₁= «СРЕДНЯЯ» И ОП₁=«НИЗКАЯ» ТО R=«ОТСУТСТВУЕТ»
- ЕСЛИ T₁= «СРЕДНЯЯ» И ОП₁=«СРЕДНЯЯ» ТО R=«ОТСУТСТВУЕТ»
- ЕСЛИ T₁= «СРЕДНЯЯ» И ОП₁=«ВЫСОКАЯ» ТО R=«МАЛОВЕРОЯТНЫЙ»
- ЕСЛИ T₁= «ВЫСОКАЯ» И ОП₁=«НИЗКАЯ» ТО R=«ДОСТАТОЧНО ВЫСОКИЙ»
- ЕСЛИ T₁= «ВЫСОКАЯ» И ОП₁=«СРЕДНЯЯ» ТО R=«НИЗКИЙ»
- ЕСЛИ T₁= «ВЫСОКАЯ» И ОП₁=«ВЫСОКАЯ» ТО R=«МАЛОВЕРОЯТНЫЙ»
- ЕСЛИ ТТ= «СРЕДНЯЯ» ТО R=«ОТСУТСТВУЕТ»
- ЕСЛИ ТТ = «ВЫСОКАЯ» ТО R=«КРИТИЧЕСКИ ВЫСОКИЙ»
- ЕСЛИ ТТ = «НИЗКАЯ» ТО R=«КРИТИЧЕСКИ ВЫСОКИЙ»
- ЕСЛИ T₃= «КРИТИЧЕСКИ НИЗКАЯ» ТО R=«КРИТИЧЕСКИ ВЫСОКИЙ»
- ЕСЛИ T₃= «КРИТИЧЕСКИ ВЫСОКАЯ» ТО R=«КРИТИЧЕСКИ ВЫСОКИЙ»
- ЕСЛИ T₃= «НИЗКАЯ» И ОП₂=«НИЗКАЯ» ТО R=«ОТСУТСТВУЕТ»
- ЕСЛИ T₃= «СРЕДНЯЯ» И ОП₂=«НИЗКАЯ» ТО R=«МАЛОВЕРОЯТНЫЙ»
- ЕСЛИ T₃= «СРЕДНЯЯ» И ОП₂=«СРЕДНЯЯ» ТО R=«ОТСУТСТВУЕТ»
- ЕСЛИ T₃= «СРЕДНЯЯ» И ОП₂=«ВЫСОКАЯ» ТО R=«МАЛОВЕРОЯТНЫЙ»
- ЕСЛИ T₃= «ВЫСОКАЯ» И ОП₂=«НИЗКАЯ» ТО R=«КРИТИЧЕСКИ ВЫСОКИЙ»
- ЕСЛИ T₃= «ВЫСОКАЯ» И ОП₂=«СРЕДНЯЯ» ТО R=«НИЗКИЙ»
- ЕСЛИ T₃= «ВЫСОКАЯ» И ОП₂=«ВЫСОКАЯ» ТО R=«НИЗКИЙ»
- ЕСЛИ T₂= «КРИТИЧЕСКИ НИЗКАЯ» ТО R=«КРИТИЧЕСКИ ВЫСОКИЙ»
- ЕСЛИ T₂= «ВЫСОКАЯ» ТО R=«КРИТИЧЕСКИ ВЫСОКИЙ»
- ЕСЛИ T₂= «НИЗКАЯ» И ОП₂=«НИЗКАЯ» ТО R=«ОТСУТСТВУЕТ»
- ЕСЛИ T₂= «СРЕДНЯЯ» И ОП₂=«НИЗКАЯ» ТО R=«МАЛОВЕРОЯТНЫЙ»
- ЕСЛИ T₂= «СРЕДНЯЯ» И ОП₂=«СРЕДНЯЯ» ТО R=«ОТСУТСТВУЕТ»
- ЕСЛИ T₂= «СРЕДНЯЯ» И ОП₂=«ВЫСОКАЯ» ТО R=«МАЛОВЕРОЯТНЫЙ»

Для создания методики оценки рисков необходимо разработать экспертную систему, которая была бы реализована в виде системы нечеткого вывода и позволяла определять величину риска на основе субъективных оценок всех уровней ИБ. Для последующего моделирования такого рода системы используется программный инструментальный Fuzzy Logic Toolbox, представляющий собой пакет расширения MATLAB, содержащий инструменты для проектирования систем нечеткой логики. При определении форм кривых функций принадлежности учитывается, что они строятся субъективно по результатам опроса экспертов, поэтому являются, в некотором смысле, «приближенными». [5] На практике форма кривых функции принадлежности выбирается исходя из сложности проведения расчетов. Наибольшее распространение получили треугольная и трапециевидальная функции принадлежности из-за их универсальности и меньших требований к вычислительным ресурсам при их аппаратной реализации. [6] Для отображения выделенных нечетких подмножеств лингвистических переменных воспользуемся ими. Параметры входных функций принадлежности приведены на рис. 1-6.

В качестве механизма нечеткого логического вывода разрабатываемой системы применяется алгоритм Мамдани, получивший наибольшее практическое применение в задачах нечеткого моделирования и заключающийся в применении минимаксной композиции нечетких множеств. Процесс обработки нечетких правил вывода в этом случае состоит из четырех этапов.

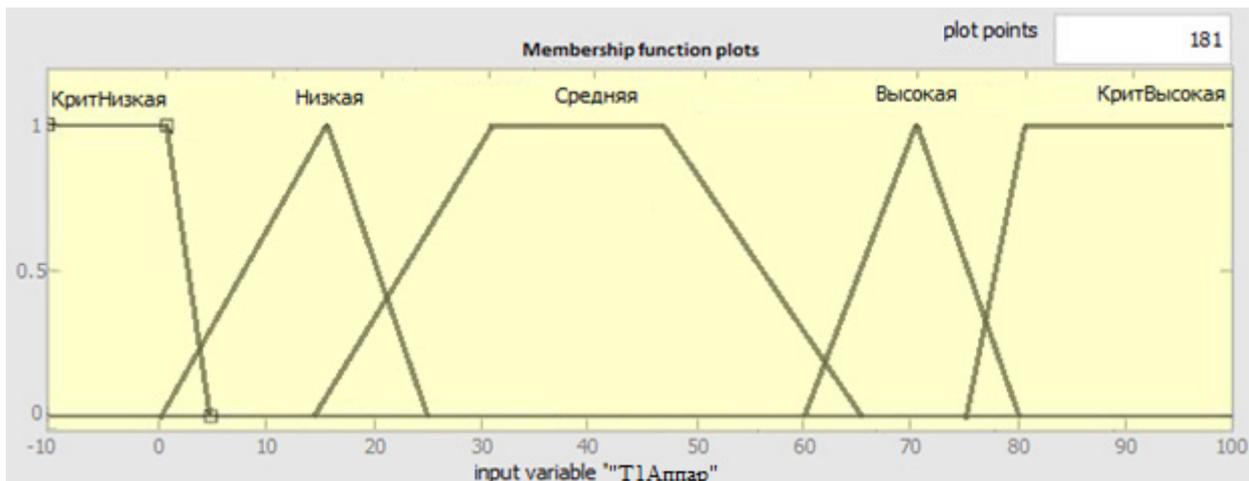


Рис. 1. Параметры входных лингвистических переменных: Аппаратный уровень защиты

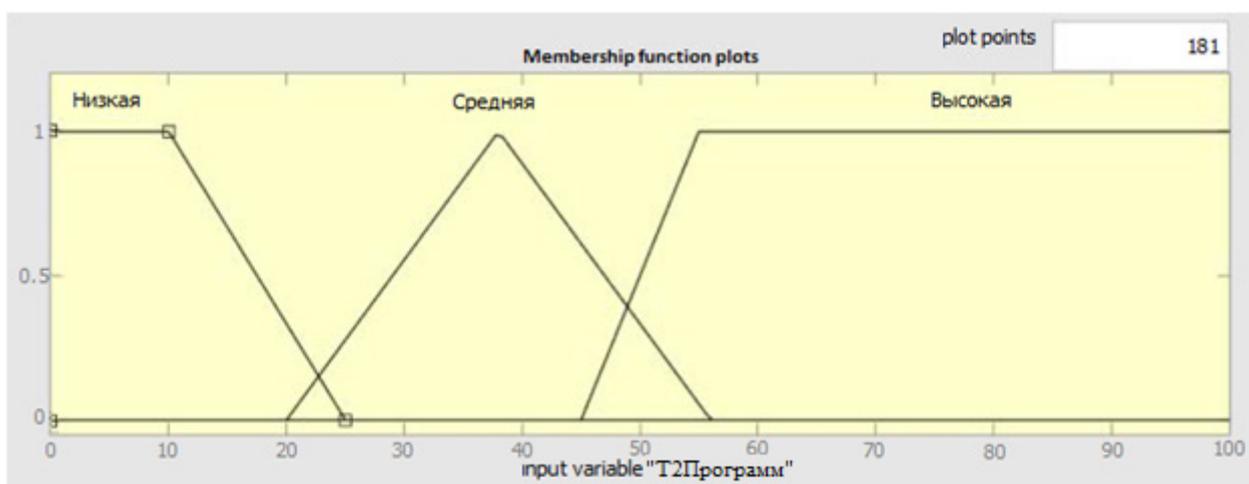


Рис. 2. Параметры входных лингвистических переменных: Программный уровень защиты

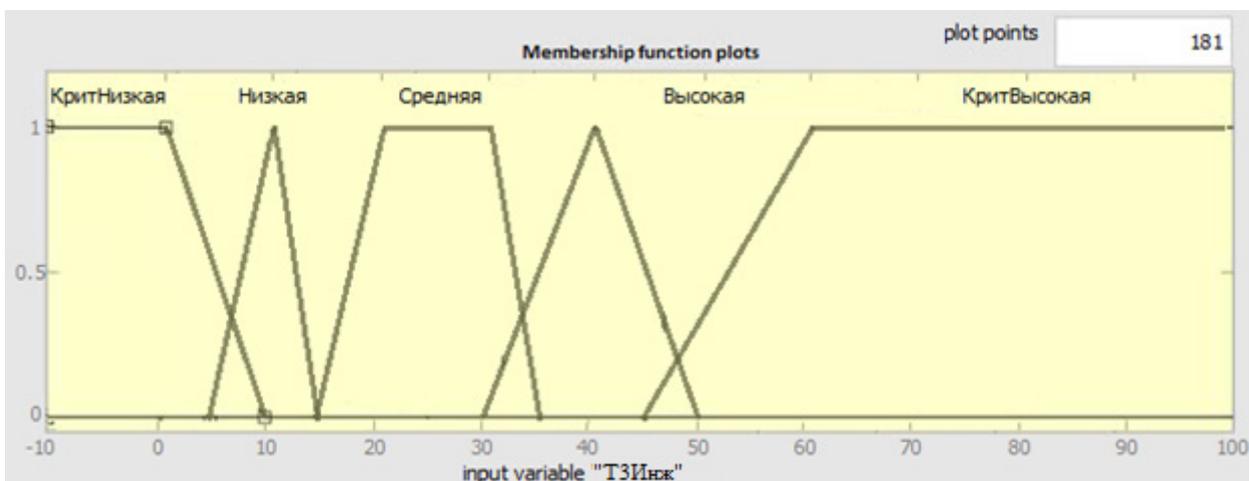


Рис. 3. Параметры входных лингвистических переменных: Инженерный уровень защиты

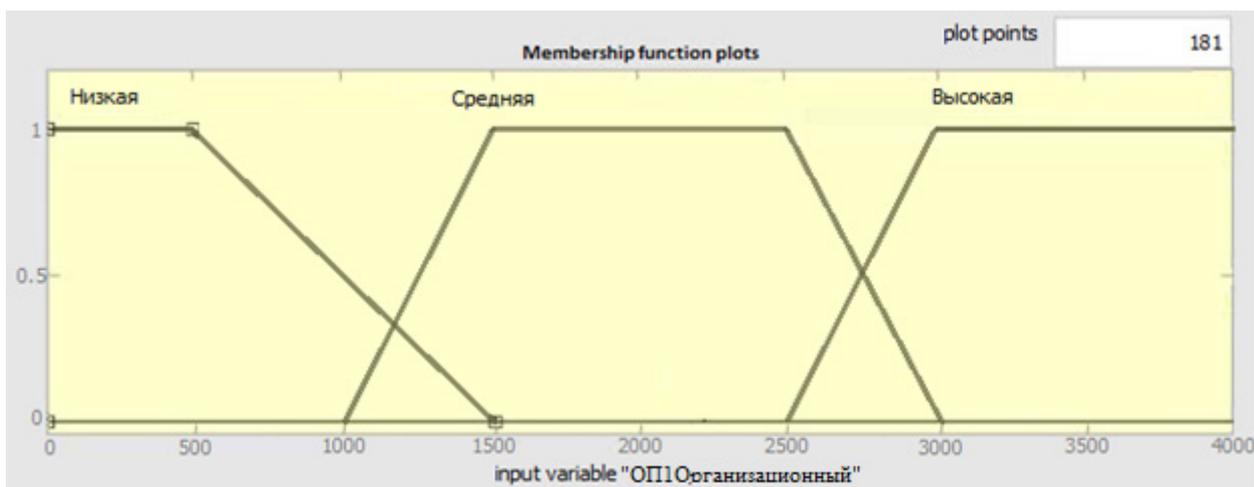


Рис. 4. Параметры входных лингвистических переменных: Организационный уровень защиты

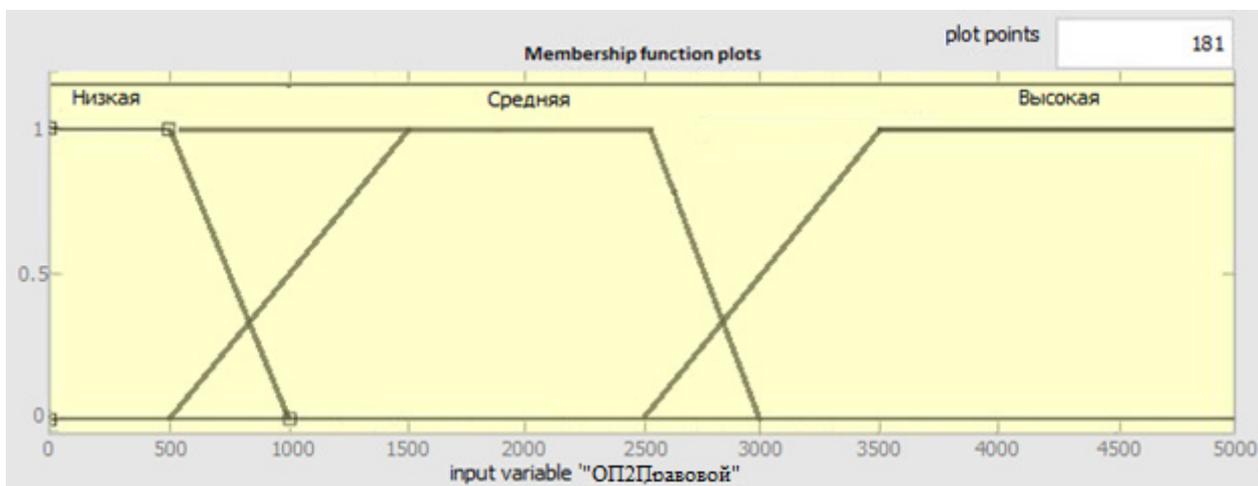


Рис. 5. Параметры входных лингвистических переменных: Правовой уровень защиты

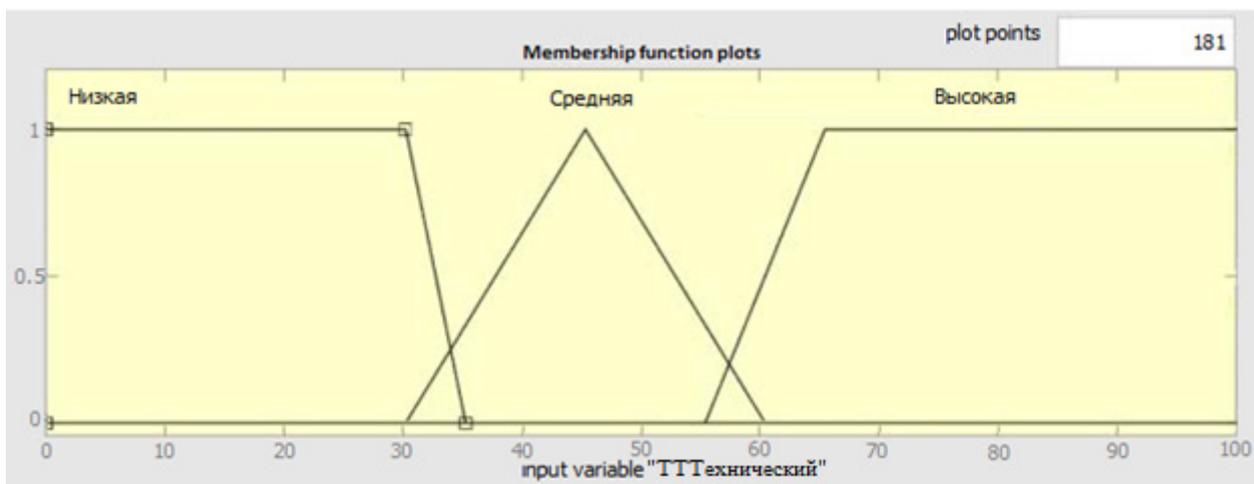


Рис. 6. Параметры входных лингвистических переменных: Технический уровень защиты

Фаззификация, состоящая в определении степени истинности, т.е. значения функции принадлежности для предпосылок (левых частей) каждого правила.

1. Нечеткий вывод, состоящий в применении к заключениям (правой части) правил вычисленного значения истинности для предпосылок каждого правила. В качестве правил логического вывода в алгоритме Мамдани используется операция минимум (min), «отсекающая» функцию принадлежности заключения правила по высоте, соответствующей вычисленной степени истинности предпосылки правила.

2. Композиция, объединяющая с использованием операции максимум (max) все нечеткие подмножества, определенные для каждой переменной вывода, и формирующая одно нечеткое подмножество для каждой переменной вывода.

3. Дефаззификация, реализующая скаляризацию результата композиции, т.е. переход от нечеткого подмножества к скалярным значениям. Реализованная в среде MATLAB схема описанной системы нечеткого вывода приведена на рис. 7.

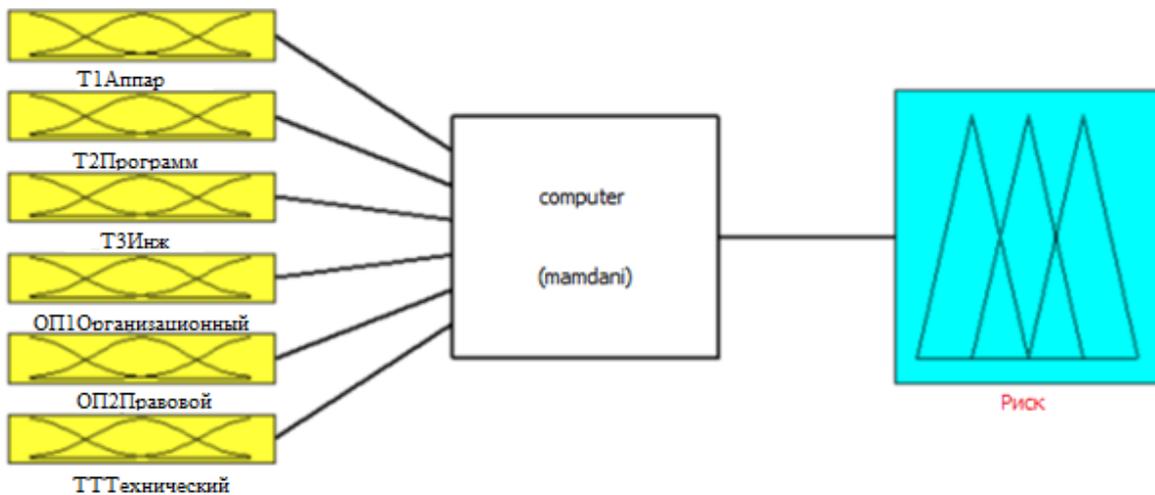


Рис. 7. Схема системы нечеткого вывода в среде MATLAB

Данная система позволяет оценить риск ИБ в компьютерной системе на основании введенной выходной линг-

вистической переменной, параметры которой представлены на рис. 8.

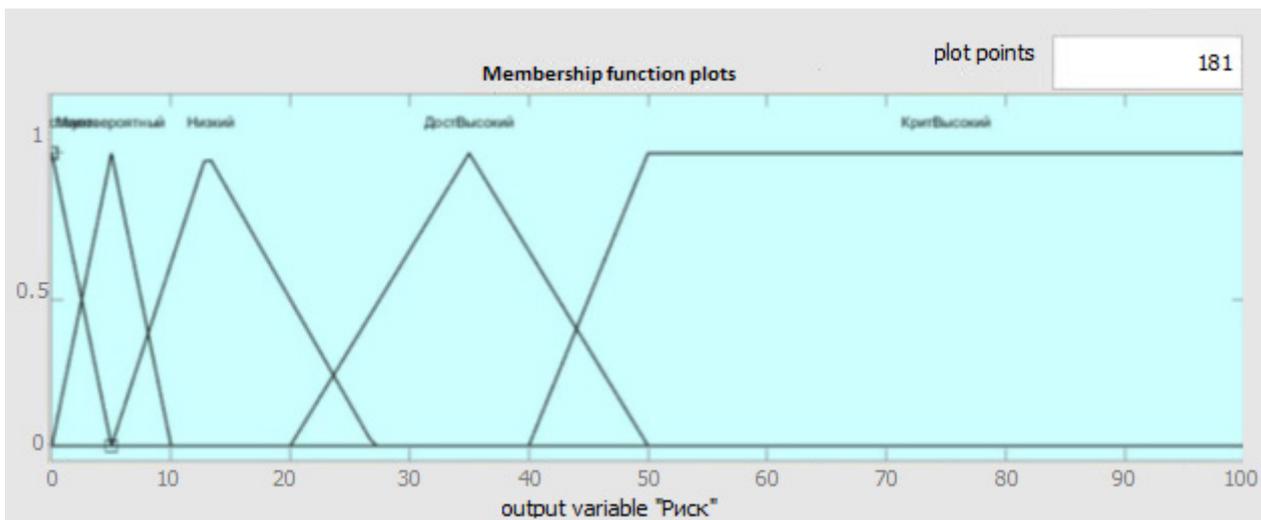


Рис. 8. Параметры выходной лингвистической переменной «уровень риска информационной безопасности»

Рассмотрим пример проведения подобной оценки. Для этого предположим, что на основании экспертных измерений были получены следующие входные данные, считающиеся по балльной шкале 0-100: Аппаратный уровень составил 45, Программный уровень — 44, Инженерный уровень — 45, при этом Организационный уровень — 60,

Правовой уровень — 50, Технический уровень — 50. Особенностью нечеткой экспертной системы является одновременное срабатывание всех заданных правил, с различной степенью их влияния на выходное значение. Результаты вычислений нечеткого вывода для 27 заданных ранее правил приведены на рис. 9.

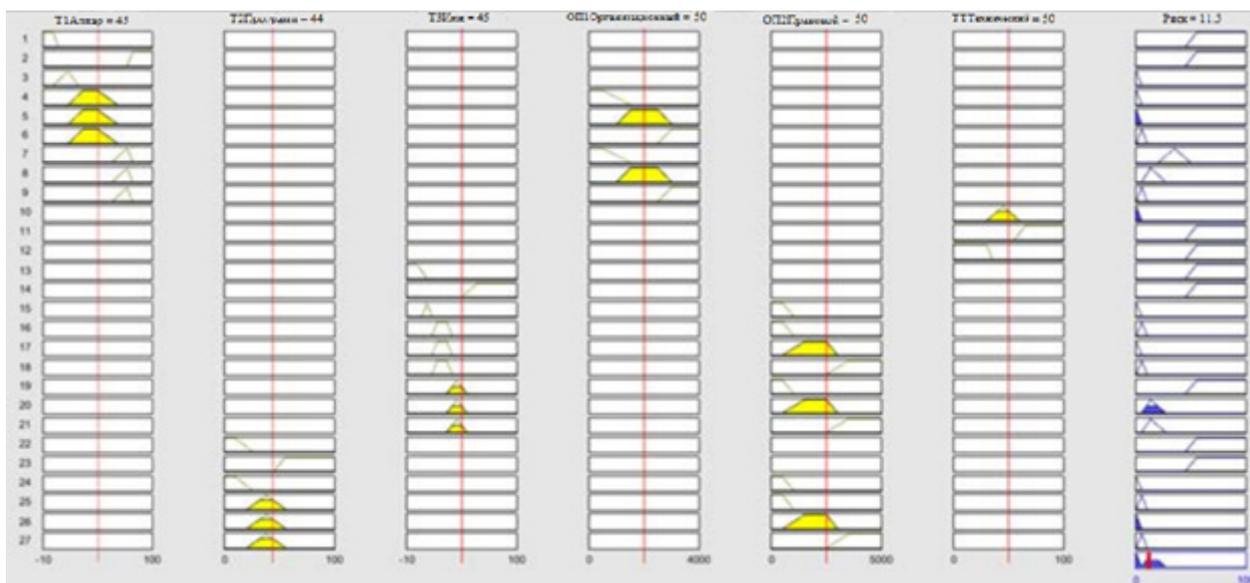


Рис. 9. Результаты вычислений нечеткого вывода для 27 заданных правил

Согласно выполненному расчету уровень риска ИБ при измеренных параметрах является НИЗКИМ (11.5), что соответствует исходным входным данным. Проведенные аналогичные исследования представленной нечеткой модели для различных наборов исходных данных также показали приемлемые результаты.

Рассмотренная в данной работе реализация в среде MATLAB нечеткой модели оценки состояния информационной защиты по выделенным пунктам является адекватной происходящей в системе происходящих процессов, позволяет оценить риски ИБ, источником которых явля-

ется множество воздействующих внешних и внутренних факторов.

Заключение

Рассмотренная в данной работе реализация нечеткой модели оценки предприятия является адекватным происходящим в компьютерной системе, позволяет оценить риски ИБ, источником которых является множество воздействующих внешних и внутренних факторов. В качестве механизма нечеткого логического вывода разрабатываемой системы был проанализирован и реализован алгоритм Мамдани, заключающийся в применении минимаксной композиции нечетких множеств.

Литература:

1. Семененко, В. А. Информационная безопасность/В. А. Семененко. — Москва: МГИУ, 2017. — 276 с.
2. Морозов, Д. И. Защита радиоэлектронных средств от влияния климатических факторов/Д. И. Морозов, П. Г. Андреев, И. Ю. Наумова // Радиоэлектронная техника. — № 1 (4). — 2011. — с. 255-261.
3. Маршаков, Д. В. Экспертные системы информационной безопасности/Д. В. Маршаков, В. А. Фатхи. — Ростов-на-Дону: Издательский центр ДГТУ, 2017. — 223 с.
4. Ажмухамедов, И. М. Оценка повреждений безопасности информационной системы на основе нечетко-когнитивного подхода/И. М. Ажмухамедов // Вопросы защиты информации. — 2016. — № 1. — с. 57-60.
5. Булдакова, Т. И. Оценка информационных рисков в автоматизированных системах с помощью нейро-нечеткой модели/Т. И. Булдакова, Д. А. Миков // Наука и образование: МГТУ им. Н.Э. Баумана. — 2016. — № 11. — с. 295-310.
6. Баранова, Е. К. Методика анализа рисков информационной безопасности с использованием нечеткой логики на базе инструментария MATLAB/Е. К. Баранова, А. М. Гусев // Образовательные ресурсы и технологии. — 2016. — № 1 (13). — с. 88-96.

Построение программного комплекса для генерации звуков барабанов с использованием GAN сетей

Балыкин Андрей Федорович, студент
Санкт-Петербургский государственный университет

В статье рассматривается построение программного комплекса для генерации звуков барабанов с использованием GAN сетей. Программный комплекс работает на клиент-сервер архитектуре и использует нейронные сети WaveGAN для генерации звуков. Результаты, полученные в данной статье, могут успешно применяться в задачах саунд-дизайна и звукового оформления как реальных, так и виртуальных пространств.

Ключевые слова: программный комплекс, генерация звуков, нейронные сети, GAN сети.

Каждый день нашей жизни мы сталкиваемся со звуками, которые слышим в окружающем нас пространстве. Используя научные открытия и передовые технологии XX века, стало возможно записать эти звуки для того, чтобы переиспользовать этот материал, например, для звукового оформления реальных и виртуальных пространств. Звуковое оформление встречается во многих сферах, начиная с киноиндустрии и театра, заканчивая производством компьютерных игр.

Относительно новым подходом к созданию звуков является использование предобученных нейронных сетей для генерации аудио. С их помощью можно извлекать закономерности, которые присутствуют в определенных инструментах, голосах или произвольно выбранном множестве звуков, и учитывая их, генерировать новые аудиофрагменты, которые должны быть похожи на звуки из этого множества. Для обучения таких сетей требуется достаточно большое количество записанных или синтезированных звуков, и можно считать, что этот метод базируется на подходах записи и синтеза, дополняя и расширяя их возможности.

В данной статье рассматривается разработка программного комплекса для генерации звуков различных категорий, в качестве которых были выбраны звуки барабанной установки. Большинство барабанных установок состоит из нескольких отдельных барабанов, каждый из которых имеет свой уникальный тембр и частотный диапазон, и играет определенный ритмический рисунок. Используя разные громкости и длительности для разных барабанов, достигается разборчивость и отсутствие частотных конфликтов среди нескольких инструментов.

Для обучения модели использовался авторский датасет барабанных звуков, собранный за годы профильной музыкальной деятельности, состоящий из следующих категорий: kick (бас барабан), snare (малый или рабочий барабан), closed hi-hat (закрытый Хай-Хэт), clap (хлопок). При этом для каждой категории звуков обучается отдельная нейронная сеть с необходимыми для этого параметрами.



Рис. 1: Составляющие барабанной установки

После успешной генерации для каждого аудиофайла реализуется своя постобработка, и из полученных для каждого барабана по отдельности сэмплов можно собрать барабанную партию, прописав для них ритмический паттерн. Генерируя звуки важно правильно передавать их тембр, анализируя закономерности при обучении выбранной модели и минимизируя при этом искажения, возникающие в результате генерации. Одним из практических результатов данной

статьи является получение звуков с необходимым для производства музыкального контента качеством, которое обеспечивается высокой частотой дискретизации, отсутствием артефактов и шумов.

Интеллектуальный анализ цифровых аудио сигналов отличается от анализа изображений, для которых изначально были разработаны многие архитектуры нейронных сетей, и при их построении для задачи обработки звука важно учитывать эти отличия. Одним из способов иллюстрации различий между звуками и изображениями является анализ главных компонент.

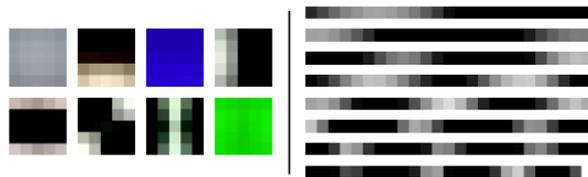


Рис. 2: Сравнение главных компонент изображений и звуков [1]

На рисунке 2 изображены главные компоненты нескольких изображений и нарезки речи. В то время как основные компоненты изображений обычно захватывают характеристики интенсивности, градиента и краев объектов, компоненты звуков образуют периодические паттерны, которые определяются частотами входящими в состав звука. Как правило, аудио сигналы с большей вероятностью демонстрируют периодичность, чем изображения.

Таким образом, корреляция между большими промежутками отсчетов является регулярным явлением в аудио. Например, для формы волны синусоиды 440 Гц (нота А4), при дискретизации с частотой 16 кГц для завершения одного цикла требуется более 36 отсчетов. Это говорит о том, что для обработки звуковых данных необходимы модели с большими восприимчивыми слоями.

Для построения программного комплекса были выбраны сети WaveGAN и SpecGAN ввиду наличия возможности генерации звуков в режиме реального времени (real-time), и специализации на генерации коротких звуков, что подходит под специфику рассматриваемого датасета. Наряду с ними рассматривались сети WaveNet и DDSP, но они не подошли под разработку программного комплекса ввиду различных ограничений по генерации и их возможностям [2], [3].

WaveGAN — созданная Chris Donahue и Julian McAuley GAN сеть, базирующаяся на архитектуре Deep Convolutional Generative Adversarial Network (DCGAN), используемой в основном для обучения на изображениях.

Целью обучения GAN сетей является отображение скрытого вектора $z \in Z$ в пространство тренировочных данных X . В первоначальном варианте генератор $G: Z \Rightarrow X$ противопоставлялся дискриминатору $D: X \Rightarrow [0,1]$ в игре с двумя игроками с использованием минимакс стратегии [4]. Целью обучения генератора является минимизация приведенной ниже функции, а целью дискриминатора ее максимизация:

$$V(D, G) = E_{x \sim P_X} [\log D(x)] + E_{z \sim P_Z} [\log(1 - D(G(z)))]$$

Другими словами, дискриминатор обучается для того, чтобы отличать настоящие данные от сгенерированных, в то время как генератор пытается подделать сгенерированные данные максимально похоже на настоящие. Предложенный для обучения алгоритм минимизирует дивергенцию Йенсена-Шеннона между распределениями исходных данных P_X и сгенерированных P_G [4]. В первоначальной формулировке GAN сеть сложно обучалась и показывала нестабильные результаты. Позже подход был усовершенствован, и вместо дивергенции Йенсена-Шеннона в [5] была предложена минимизация более гладкого расстояния Вассерштейна:

$$W(P_X, P_G) = \sup_{\|f\|_L \leq 1} E_{x \sim P_X} [f(x)] - E_{x \sim P_G} [f(x)],$$

где $\|f\|_L \leq 1: X \Rightarrow R$ семейство Липшицевых функций первого порядка.

Для минимизации этого расстояния был предложен алгоритм WGAN, который минимизирует функцию похожую на первоначальную:

$$V_{WGAN}(P_X, P_G) = E_{x \sim P_X} [D_W(x)] + E_{z \sim P_Z} [D_W(G(z))]$$

Но в этой формулировке D_W (дискриминатор) обучается не отличать сгенерированные примеры от настоящих, а вместо этого обучается как функция, помогающая вычислять расстояние Вассерштейна. Используя идею штрафа за отклонения градиента от единичной нормы (gradient penalty), была имплементирована следующая версия сети WGAN-GP, которой получалось обучаться в тех случаях, когда остальным архитектурам GAN сетей этого не удавалось.

Генератор DCGAN использует транспонированную свертку для того, чтобы повышать размерность небольших матриц скрытых признаков в изображение высокой четкости (upsampling). В отличии от DCGAN в WaveGAN вместо свертки 5x5 используется одномерная свертка размерности 25x1, и размерность upsampling'a была увеличена в два раза [1].

Дискриминатор использует тот же вид свертки, что и генератор, только вместо увеличенного в два раза upsampling'a используется увеличенный в два раза шаг свертки. В результате проделанной замены сеть имеет такое же количество параметров и выходных размерностей, что и DCGAN.

Сеть DCGAN имеет выход 64×64 , что в одномерном случае равно 4096 сэмплам, поэтому в WaveGAN был добавлен еще один слой превращающий выход из 4096 в 16384 сэмплов, что есть чуть больше, чем одна секунда аудио при частоте дискретизации 16 кГц, чего вполне достаточно для коротких звуков.

Основные модификации, которые были сделаны над сетью DCGAN для работы со звуком:

- Двумерная свертка спрямлена в одномерную, то есть 5×5 свертка из DCGAN стала одномерной сверткой с 25 компонентами.

- Увеличен шаг для всех сверток, т. е. шаг 2×2 в двумерном виде стал шагом 4 в одномерном.

- Из генератора и дискриминатора убрана батч нормализация.

- Обучение производится, используя алгоритм WGAN-GP.

Модель SpecGAN является альтернативой модели WaveGAN, которая обучается на спектрограммах вместо волновых форм. В отличие от 16384 сэмплов в случае WaveGAN, предложенная модель генерирует двумерные 128×128 спектрограммы, которые можно трактовать, как изображения [1].

Чтобы преобразовать звук в подходящие спектрограммы, выполняется быстрое преобразование Фурье с окном 16 мс и шагом 8 мс, в результате получается 128 интервалов частот линейно разнесенных от 0 до 8 кГц. Далее амплитуда спектра логарифмируется для соответствия человеческому восприятию звука и каждый из интервалов нормализуется.

Чтобы отобразить результирующие сгенерированные спектрограммы в виде аудио сигналов, сначала инвертируются шаги предварительной обработки спектрограммы, описанные выше, в результате чего получаем линейно-амплитудную частотную характеристику. Затем используется итерационный алгоритм Гриффина-Лима с 16 итерациями для оценки фазы и создания 16384 аудиосэмплов.

Сеть WaveGAN уже на первых тестах показывала результаты лучше, чем SpecGAN, поэтому в целях экономии вычислительных ресурсов 4 категории датасета было обучено на WaveGAN (для использования в программном комплексе) и только одна на SpecGAN для сравнения качества генерации между сетями.

Чаще всего нейронные сети обучают на частоте дискретизации 16 кГц, так как на это требуется меньшие вычислительные ресурсы, из-за чего теряется часть частот (выше 8 кГц), и ухудшается возможное качество аудио. Однако в данной статье рассматривается генерация звуков на частоте 44.1 кГц в секунду, что является студийным стандартом.

В условиях ограниченных вычислительных ресурсов обучение каждой сети велось разное количество итераций, которое определялось таким образом, чтобы качество звуков на выходе сети являлось удовлетворительным. Таким образом для звука бас-барабана выполнилось 50000 итераций, для малого барабана 6800 итераций, для закрытой тарелки 5750 итераций, и для звука хлопка выполнилось 10500 тысяч итераций. Вполне возможно, что условия наличия больших вычислительных мощностей качество генерации звуков некоторых категорий может возрасти.

Для того чтобы размерность коротких звуков совпадала с размером входных данных добавлена команда — `data_pad_end`, которая заполняет недостающие места нулями. В случае, если какой-либо звук превышает размерность входных данных используется команда — `data_first_slice`, которая берет только первую часть звука, которая совпадает со входным слоем.

Анализ качества генерации аудио сложно провести с помощью каких-либо дополнительных метрик, поскольку метрики, приведенные в различных статьях, не являются актуальными применимо к данной задаче. В связи с этим анализ результатов производился с помощью экспертной оценки.

Для вынесения оценки было опрошено 5 экспертов из музыкальной индустрии, предметные области которых включают: музыкальное продюсирование, саунд дизайн и звукорежиссуру. Оценка складывалась из двух критериев: правильная передача тембра и отсутствие критичных для студийного использования искажений. Каждому эксперту предоставлялось 5 звуков для оценки, после чего эксперт ставит 1, если звук удовлетворяет критериям, или ставит 0, если он не удовлетворяет критериям, после этого оценки экспертов суммируются и делятся на их количество. Такой процесс происходит для каждого звука по отдельности и далее метрики усредняются по каждой категории.

Таблица 1. Результаты экспертной оценки

Категория звука	Передача тембра	Качество	Итог
Хлопок	0.88	0.90	0.89
Малый барабан (WaveGAN)	0.84	0.80	0.82
Закрытая тарелка	0.80	0.78	0.79
Малый барабан (SpecGAN)	0.74	0.32	0.53
Бас-барабан	0.70	0.12	0.41

Для имплементирования возможности генерировать звуки без существенной нагрузки на персональный компьютер пользователя было принято решение разработать программный комплекс, базирующийся на клиент-серверной архитектуре [6].

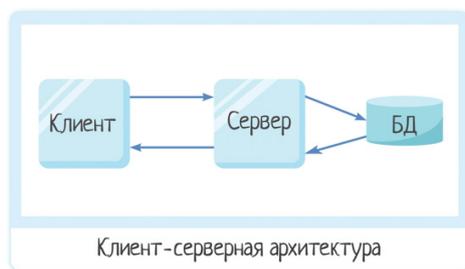


Рис. 3: Клиент-серверная архитектура [6]

Для взаимодействия клиентской части с сервером был разработан API на языке программирования python с использованием библиотек flask, и flask-restful [7], [8]. Данные библиотеки позволяют использовать готовые классы для обработки запросов, получения параметров и отправке ответов на эти запросы, что значительно ускоряет разработку серверной части.

При HTTP запросе к серверу из клиент-приложения указываются параметры для генерации: тип инструмента, метод и параметры интерполяции, если она необходима. При получении запроса происходит развертывание чекпоинта требуемого инструмента, генерация звука моделью и последующая интерполяция выбранным методом с использованием переданных для нее параметров. Далее звук отправляется на приложение-клиент как ответ на запрос к серверу.

Клиентская часть данного программного комплекса реализована в среде программирования Max 8 с использованием Max/MSP библиотеки [9]. Выбор данной среды объясняется тем, что с ее помощью можно разрабатывать плагины для цифровой рабочей станции Ableton Live [10].

В разработанной клиентской части приложения можно выбрать категорию инструмента, которую необходимо сгенерировать, включить или отключить сглаживание волновой формы. Также в программе реализовано визуальное отображение волновой формы звука.

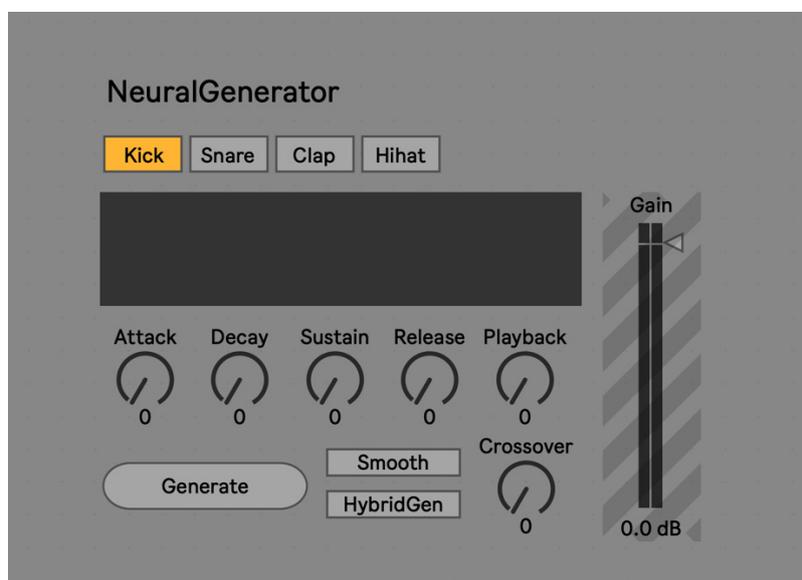


Рис. 4. Интерфейс клиентской части программного комплекса

Для избавления от искажений в концах звуков применяется ADSR огибающая громкости, которую можно настроить с помощью ручек интерфейса (Attack, Decay, Sustain, Release) [11]. Скоростью воспроизведения звука можно управлять с помощью ручки Playback, это может быть полезно для изменения тона звука.

В приложении также предусмотрена возможность гибридной генерации, где нижняя часть спектра берется из сгенерированного звука, а верхняя часть спектра из звука входящего в датасет, частота перехода между ними регулируется ручкой Crossfade.

Таким образом был построен программный комплекс для генерации звуков барабанов с использованием нейронной сети WaveGAN и технологии server-side рендеринга и постобработки звуков. С программным кодом и видеозаписью данного сервиса можно ознакомиться в репозитории: <https://github.com/4antii/NDrum>

Литература:

1. Chris Donahue, Julian McAuley, Miller Puckette. ADVERSARIAL AUDIO SYNTHESIS. Published as a conference paper at ICLR 2019.
2. Aaron van den Oord, Sander Dieleman and Heiga Zen. WaveNet: A Generative model for raw audio. Google DeepMind, 2016
3. Jesse Engel, Lamtharn Hantrakul, Chenjie Gu, Adam Roberts. DDSP: Differentiable Digital Signal Processing. Published as a conference paper at ICLR 2020.
4. Goodfellow, Ian J.; Pouget-Abadie, Jean; Mirza, Mehdi; Xu, Bing; Warde-Farley, David; Ozair, Sherjil; Courville, Aaron Bengio, Yoshua (2014), Generative Adversarial Networks. Universite de Montreal.
5. Martin Arjovsky, Soumith Chintala, Leon Bottou. Wasserstein GAN. Facebook AI Research. 2017.
6. Клиент-сервер Архитектура: <https://habr.com/ru/post/495698/>
7. Библиотека Flask: <https://flask.palletsprojects.com/en/2.0.x/>
8. Библиотека Flask-Restful: <https://flask-restful.readthedocs.io/en/latest/>
9. Среда программирования Max: <https://cycling74.com/products/max>
10. Цифровая рабочая станция Ableton Live: <https://www.ableton.com/en/live/what-is-live/>
11. ADSR огибающая: <https://jythonmusic.me/envelope/>

Меры противодействия угрозам информации и принятие решений

Закиров Рустам Зыйяфетдинович, студент магистратуры;
Константинов Евгений Вячеславович, студент магистратуры
Уфимский государственный авиационный технический университет

В статье авторы рассматривают меры безопасности и принятие решений на угрозы.

Ключевые слова: информация, меры безопасности, принятие решений.

Гудхью и Штрауб выделили четыре компонента мер безопасности: сдерживание, предотвращение, обнаружение и средства правовой защиты. Сдерживающие контрмеры, как правило, не основаны на технологиях и направлены на предотвращение инцидентов информационной безопасности. Сдерживающие контрмеры включают в себя политику безопасности и обучение навыкам безопасности. Напротив, цель превентивных контрмер безопасности состоит в том, чтобы фактически предотвратить возникновение инцидента информационной безопасности [1].

Превентивные контрмеры включают межсетевые экраны, антивирусное программное обеспечение, системы обнаружения вторжений, шифрование передаваемых данных, инфраструктуру открытых ключей, системы предотвращения вторжений и контроль доступа. Меры противодействия обнаружению включают в себя такие действия, как наблюдение за камерами безопасности, журналы электронной почты, журналы брандмауэра, отчеты об обнаружении вторжений и аудит для выявления уязвимостей информационной безопасности.

Наконец, средства правовой защиты состоят из действий, предпринятых после обнаружения инцидента безопасности.

Меры противодействия включают исправление уязвимостей системы безопасности, обновление политик и процедур, а также наказание виновных в инцидентах. Чтобы снизить риск информационной безопасности организации, необходимо принять меры безопасности. В конечном итоге ответственность за определение типов контрмер, которые необходимо принять для минимизации рисков информационной безопасности в своих организациях, лежит на руководстве [3].

Однако введение контрмер безопасности требует высокой степени бдительности со стороны руководства. Само по себе наличие контрмер безопасности не гарантирует снижения риска информационной безопасности. Даже с учетом контрмер шансы на нарушение безопасности все еще остаются высокими. Политики информационной безопасности могут существовать, но будут неэффективными, если сотрудники не прочитают и не поймут политики. Могут быть введены средства кон-

троля доступа, требующие паролей для доступа к компьютерным системам. Однако, если разрешены слабые пароли или повторяющиеся пароли, то контроль доступа может оказаться неэффективным методом защиты компьютерных систем. То же самое относится и к другим мерам безопасности, включая брандмауэры, антивирусное программное обеспечение и т. Д. Эти контрмеры могут быть эффективными для защиты информации организации; однако они устанавливаются людьми и настраиваются людьми, что добавляет к их эффективности компонент ошибки.

Межсетевые экраны и системы обнаружения вторжений должны быть должным образом связаны с другими компонентами компьютерной системы, а средства управления должны быть настроены так, чтобы обеспечить надлежащий баланс между безопасностью и операциями. То же самое и с антивирусным программным обеспечением. Новые вирусы создаются почти ежедневно. Если описания вирусов в программном обеспечении защиты от вирусов не обновляются постоянно, организация останется незащищенной от этих новых штаммов вирусов. Становится важным не только наблюдать за наличием контрмер безопасности, но и исследовать их эффективность.

Само по себе наличие контрмер безопасности не гарантирует снижения риска информационной безопасности. Даже с учетом контрмер шансы на нарушение безопасности все еще остаются высокими. Политики информационной безопасности могут существовать, но будут неэффективными, если сотрудники не прочитают и не поймут политики. Могут быть введены средства контроля доступа, требующие паролей для доступа к компьютерным системам. Однако, если разрешены слабые пароли или повторяющиеся пароли, то контроль доступа может ока-

заться неэффективным методом защиты компьютерных систем

Было проведено исследование принятия решений, которое носит как нормативный, так и описательный характер. «Нормативный анализ касается природы рациональности и логики принятия решений. Описательный анализ, напротив, касается убеждений и предпочтений людей такими, какие они есть, а не такими, какими они должны быть» [2].

В процессе анализа рисков генерируется информация, которая будет использоваться при принятии решений. То, как используется информация, определяется тем, кто ее получает, целями учреждения и окружающей средой. Выбор того или иного варианта лицом, принимающим решение, основан на различии преимуществ и недостатков этого варианта. Оптимальными считаются те варианты, преимущества которых превышают их недостатки. Эти решения должны приниматься расчетным и вероятностным образом, позволяя лицу, принимающему решение, выбрать вариант, который максимизирует полезность. «Решения проблемы преодоления опасностей обычно оправдывались расчетом выгод и затрат, который предполагал, что вовлеченные люди будут вести себя так, как разработчик политики считает экономически рациональным» [2].

Управление рисками информационной безопасности — наука неточная. Управление рисками требует точной оценки безопасности, что в конечном итоге может оказаться трудным процессом из-за многих практических неопределенностей. Решения часто принимаются без необходимой информации и вместо этого основываются на предположениях руководства. Неспособность правильно идентифицировать и оценить необходимые переменные может в конечном итоге оказать критическое негативное влияние на организацию.

Литература:

1. Slovic, P. (1987). Perception of risk. Science, 236, 280-285.
2. Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. Econometrica, 47, 263-291
3. Энсон, С. Реагирование на компьютерные инциденты. Прикладной курс // ДМК Пресс, 2021. — с. 95-102.

Повышение качества сменно-суточного планирования индустрии гостеприимства на основе интернет-технологий

Романова Виктория Сергеевна, студент
Московский государственный технологический университет «Станкин»

В ходе изучения индустрии гостеприимства был проведен анализ интернет-технологий для решения проблем потери рабочего времени персонала и поднятия уровня сервиса в заведении. Данные проблемы связаны с тем, что, как правило, все программные средства являются платными, но не все предприятия могут это себе позволить. Это обусловлено тем, что сменно-суточное планирование приходится автоматизировать вручную, что приводит к потере времени

и средств. В связи с этим были определены и проанализированы наиболее подходящие способы создания системы управления предприятием для суточного планирования.

Ключевые слова: индустрия гостеприимства, интернет-технологии, суточное планирование.

Improving the quality of daily shift planning in the hospitality industry based on Internet technologies

At the entrance to the study of the hospitality industry, an analysis of Internet technologies was carried out to solve the problems of losing staff time and raising the level of service in the institution. These problems are associated with the fact that, as a rule, all software tools are paid, but not all enterprises can afford it. This is due to the fact that shift daily planning has to be automated manually, which leads to a loss of time and money. In this regard, the most appropriate ways of creating an enterprise management system for daily planning were identified and analyzed.

Keywords: hospitality industry, internet technologies, daily planning.

В настоящее время интернет-технологии являются одним из наиболее ценных ресурсов. Все больший интерес к автоматизации процессов явно ощущается со стороны индустрии гостеприимства, желающих минимизировать потери рабочего времени персонала, сэкономить на его численности и поднять уровень сервиса.

Программное средство — это объект, состоящий из программ, процедур, правил, а также, если предусмотрено, сопутствующих им документации и данных, относящихся к функционированию системы обработки информации.

Для создания своего продукта были сформулированы и решены множество задач, но в данной статье будут показаны:

- инструменты систем управления;
- составление сменно-суточного планирования;
- реализация программного решения.

Система управления — это совокупность действий, необходимых для согласования совместной деятельности

людей, а также совокупность звеньев, осуществляющих управление, и связей между ними.

Одним из старейших продуктов является R-Keeper. Он был создан в 1992 году, однако сейчас система внедрена в 37 тыс. руб. предприятиях по всему миру. Цена данного средства колеблется от 77 тыс. руб. до 180 тыс. руб.

Другая система управления называется Isok pos store. Это бесплатная программа, но установить ее можно на устройства поддерживающими систему IOS. Также один из немало важных минусов является не самая гибкая система.

В результате анализа выше, приведем в таблице 1 системы, не приведённые в статье. Для оценки критериев использована пятибалльная система, где 0 считается плохо, а 5 отлично.

Проведенный анализ рынка показывает, что, несмотря на большое количество систем цена их довольно высока, они обладают своим рядом свойств, который нельзя отредактировать, не достаточная гибкость системы, недостаточная поддержка устройств системой.

Таблица 1. Анализ систем управления предприятием

Критерии	Информационные системы индустрии гостеприимства							
	R-Keeper	iiko	Jowi	Poster	Quick Resto	iSOK POS STORE	Intellect Style	Pos Sector
Подсистемы	5	4	4	5	5	3	2	4
Функциональные возможности	5	4	4	4	3	2	4	4
Количество ресторанов	сеть	сеть	сеть	сеть	сеть	1	сеть	сеть
Связь с офисом	5	2	2	2	5	4	2	4
Настройки в работе	5	3	3	4	5	4	3	4
Простота освоения	2	2	4	3	2	3	3	3
Покупка по частям	возможна	возможна	нет	нет	нет	нет	нет	возможна
Конечная цена	2	2	4	3	3	5	2	2

На практике часто строят схемы при работе со сложными структурами, для полного рассмотрения объекта.

Схема информационных потоков предприятия представлена на рисунке 1.

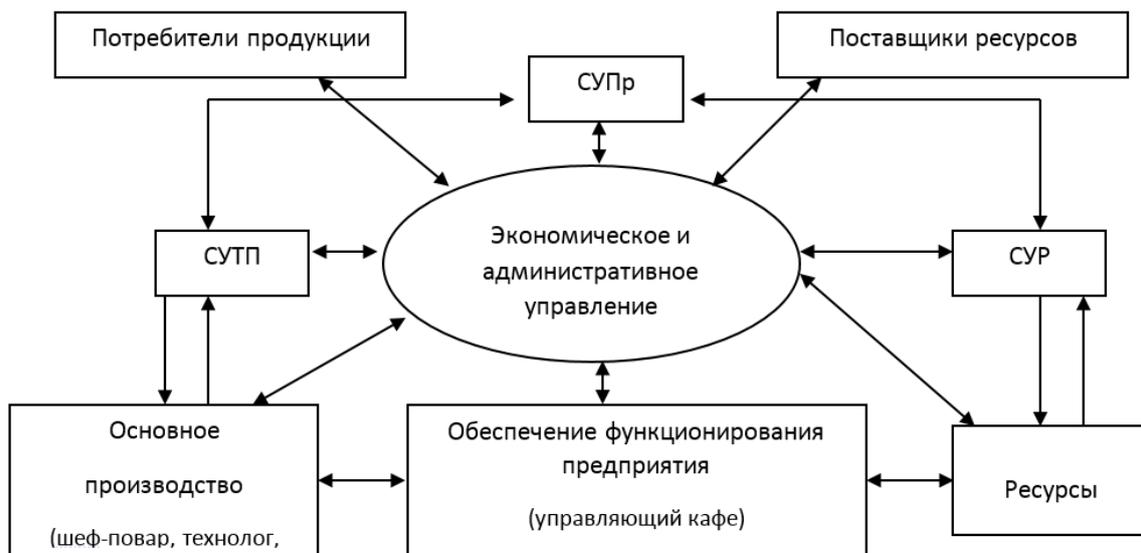


Рис 1. Схема информационных потоков

Огромные объёмы перерабатываемой информации и серьезные требования к скорости обслуживания клиентов обуславливают необходимость широкого использования арсенала программных атрибутов.

Составляя сменно суточное планирование учреждения гостеприимства, необходимо определить деятельность предприятия, которая представлена на рисунке 2.

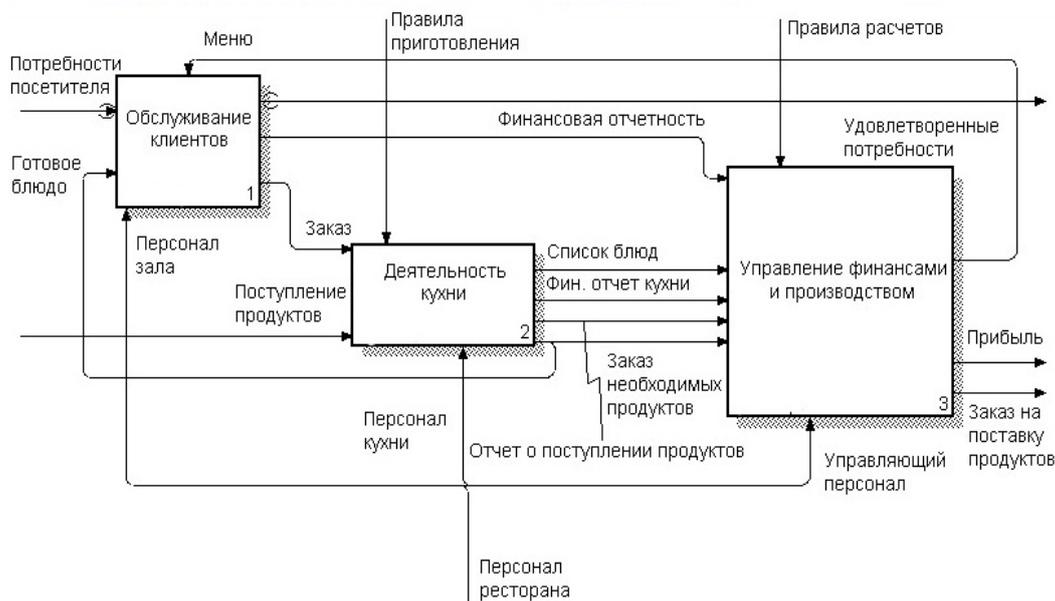


Рис. 2. Деятельность предприятия

Для выделения потоков данных следует создать диаграмму DFD рисунок 3.

Чтобы решить перечисленные задачи на предприятии в наши дни довольно широко применяется передовая компьютерная техника. Фактически степень автоматизации ряда служб индустрии гостеприимства находится на значительном уровне.

В результате рассмотрения множества систем управления, и составления сменно суточного планирования можно сделать выводы:

- в случае, когда у предприятия недостаточно средств, применение систем, представленных на рынке не всегда имеет возможность на существование;
- если программное средство в бесплатном доступе, то оно чаще всего подходит для определенных видов устройств либо не имеет достаточную гибкость в использовании;
- поскольку каждое предприятие имеет свою индивидуальность, не каждое средство может его раскрыть, по-

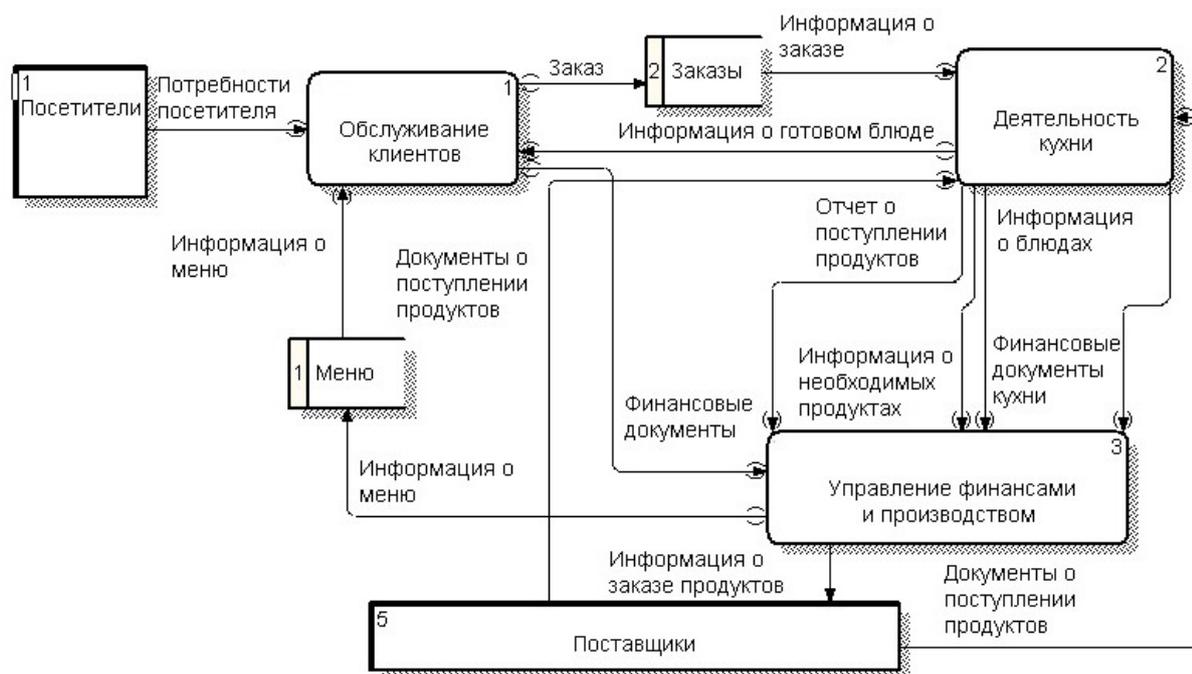


Рис. 3. Диаграмма DFD. Деятельность предприятия

этому имеет место создание своего программного продукта на основании деятельности предприятия.

— применяемый программный комплекс, при этом обязан быть весь простым в эксплуатации, чтобы им

могли пользоваться и неподготовленные работники, располагающие только основными навыками работы с вычислительной техникой.

Литература:

1. К. В. Балдин, В. Б. Уткин. Информационные системы в экономике — М.: ИТК «Дашков и Ко», 2004.
2. Г. А. Титоренко. Автоматизированные информационные технологии в экономике. М.: ЮНИТИ. 2002 г.
3. А. П. Веревченко, В. В. Горчаков, И. В. Иванов, О. В. Голодова. Информационные ресурсы для принятия решений: уч. пособие. — М.: Академический Проект; Екатеринбург: Деловая книга, 2002. — 560 с.

Экспертная система профориентации абитуриентов

Содномов Батор Жаргалович, студент магистратуры

Научный руководитель: Шулунова Ирина Рубиновна, кандидат технических наук, доцент
Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления (г. Улан-Удэ)

В статье рассматриваются возможности применения экспертной системы профориентации абитуриентов для учебных заведений. Дается определение экспертных систем, плюсы и минусы его применения. Затем краткий обзор существующих систем профориентации абитуриентов. После предлагаются идеи для улучшения экспертных систем профориентации абитуриентов.

Ключевые слова: экспертная система, абитуриент, база знаний, человеко-машинное воздействие, консультация.

Expert system career guidance applicants

The article considers the possibilities of applying the expert system of vocational guidance for applicants for educational institutions. The definition of expert systems, pros and cons of its application is given. Then a brief overview of the existing systems of vocational guidance for applicants. After that, we offer ideas for improving the expert systems of vocational guidance for applicants.

Keywords: expert system, entrant, knowledge base, human-machine interaction.

Экспертные системы (ЭС) — это программные комплексы, использующие знания специалистов в конкретных предметных для консультаций пользователей.

Знания — это правила, законы, закономерности получены в результате профессиональной деятельности в пределах предметной области.

База знаний — база данных, содержащая правила вывода и информацию о человеческом опыте и знаниях в некоторой предметной области.

Система должна помочь абитуриентам при поступлении в ВУЗ, а именно, определиться с выбором фа-

культета, направления или специальности. В данной базе имеется описание факультетов и направлений, которые показываются пользователю. Также в базе приведены дисциплины указанных направлений и их краткое описание.

Система ведет диалог с пользователем, задавая ему вопросы, на которые он отвечает только «да» или «нет». Сначала система задает вопрос о проходном балле абитуриента затем вопросы об интересах и пользователю необходимо выбрать ответ (рис. 1)

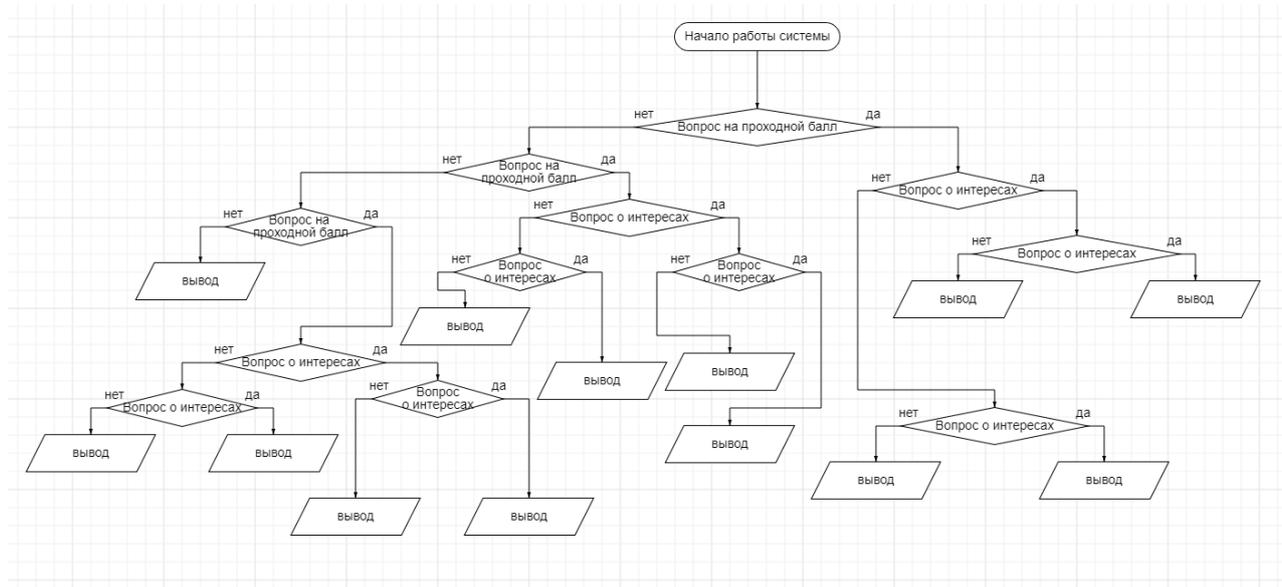


Рис. 1. Сценарий работы системы

Преимущества экспертных систем заключаются в том, что вам не надо привлекать консультанта или эксперта по тому или иному вопросу. Она может сразу ответить пользователю на интересующие его вопросы и обосновать выданное решение.

Если сравнивать с консультацией с людьми по телефону или на сайте, то система располагает следующими преимуществами:

- Система может помочь вам в любое время
- Быстрый ответ
- В ней могут быть объединены знания многих экспертов, что дает системе больше широты, чем с вероятно может достичь один человек.

Но экспертные системы уступают в том, что они не способны в полной мере заменить эксперта, в определенных областях человеческая компетенция имеет явное преимущество над искусственной.

В СибГУ им. М. Ф. Решетнева разработан виртуальный консультант, который поможет абитуриентам опреде-

литься с будущей профессией и выбрать направление подготовки исходя из выбранных ЕГЭ. Консультант, при определении направления подготовки, учитывает интересы абитуриента. Для получения рекомендации поступающему необходимо выбрать экзамены, которые он сдал, а затем ответить на ряд вопросов. После этого система покажет рекомендуемые направления, на которые абитуриент может подать заявления для поступления. [3]

Также есть разные тесты на профориентацию. Один из них «профориентатор» — это центр тестирования и развития. Ежемесячно обновляемые бесплатные тесты на профориентацию, тесты на профессию, выбор профессии, методики, консультации специалистов. Тесты, которые помогут вам понять, кем стать в будущем, и определить профессиональные сферы, наиболее соответствующие вашим интересам и способностям. Кроме того, здесь представлены платные сервисы [4].

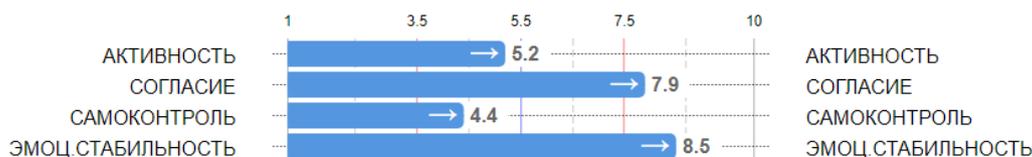


Рис. 2. Результат опроса в «профориентатор»

✓
РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРОФЕССИИ

	Код	Название	Сходство
1.		Педагог (физико-математические науки)	0.83
2.		Дошкольный педагог, гувернер	0.80
3.		Психолог-консультант	0.73
4.		Гид-экскурсовод-переводчик	0.73
5.		Медсестра/медбрат	0.69
6.		Ветеринарный врач	0.68
7.		Зоолог, кинолог	0.65
8.		Бармен, стюард(есса), официант(ка)	0.65
9.		Военнослужащий	0.64
10.		Инженер в сфере телекоммуникаций	0.64
11.		Авиационный техник, пилот, штурман	0.63
12.		Инструктор по туризму	0.62
13.		Секретарь-референт	0.62
14.		Менеджер по продажам	0.61
15.		Врач скорой и неотложной мед. помощи, хирург	0.61

Рис. 3. Результат опроса в «профориентатор»

Как можно улучшить работу экспертных систем? Для улучшения экспертных систем профориентации можно использовать искусственный интеллект для формирования вопросов или новых правил в системе, сбор данных по ответам множества пользователей и анализ выбора направлений и специальностей.

В статье было рассказано о том, что такое экспертная система, ее плюсы и минусы, а также какую пользу для ВУЗа и абитуриентов может дать внедрение экспертной системы профориентации абитуриентов.

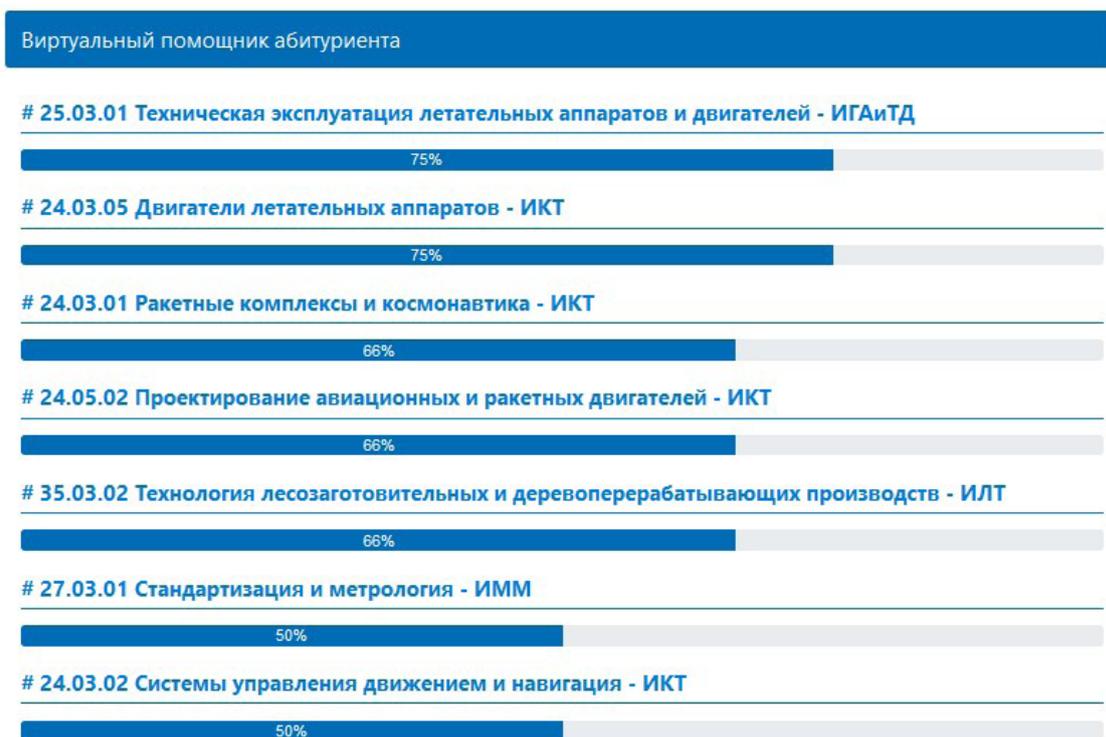


Рис. 4. Виртуальный помощник абитуриента. СибГУ им. М. Ф. Решетнева. Рекомендации направлений подготовки, составленные на основе интересов абитуриента

Литература:

1. Джарратано, Д. Экспертные системы. Принципы разработки и программирования. Д. Джарратано, Г. Райли 2007. — 1152 с.
2. Джексон, П. Введение в экспертные системы/П. Джексон. Вильямс, 2001. 393 с.
3. Разработан виртуальный помощник с искусственным интеллектом для абитуриентов [Электронный ресурс] // Новости Красноярска и Красноярского края — БезФормата. URL: <https://krasnoyarsk.bezformata.com/listnews/intellektomdlyaabiturientov/75667519/>
4. Профориентатор. Центр тестирования и развития. URL: <https://proforientator.ru/tests/>

Фишинг, или интернет-мошенничество XXI века

Сорокин Максим Владимирович, студент магистратуры
Национальный исследовательский университет «МИЭТ» (г. Зеленоград)

1. Роль информации в XXI веке.

На сегодняшний день роль информации современного, цивилизованного общества постоянно увеличивается, как сказал Натан Майер Ротшильд: «Кто владеет информацией, тот владеет миром». Только из данного высказывания можно сделать вывод, что существует необходимость в надлежащем обеспечении сохранности информации из-за ценности, которую она несёт, будь то стандартный почтовый ящик рядового пользователя или же база данных крупной корпорации.

Существует много разновидностей информационных ресурсов и значимость каждого из них является индиви-

дуальной, как и ценность отдельной информации, располагающейся в этом источнике.

Несомненно, наиболее часто встречающимся источниками работы с информацией в современном мире, являются мобильные устройства и персональные компьютеры. Рассматривая среднестатистических пользователей, можно констатировать тот факт, что большая часть из них, даже не задумывается о безопасности при работе с непроверенными источниками информации, а следовательно, и том, что может произойти с информацией, как личной, так и коммерческой, которая хранится на носителях устройств.

Защита информации должна обеспечивать предотвращение нанесения ущерба в результате утери (хищения, утраты, искажения или подделки и т.д.) информации в любом её виде. Меры по обеспечению защиты информации и сохранения её ценности, должны осуществляться в соответствии с нормативно-правовыми актами той страны, в которой осуществляется данный процесс. Не стоит забывать об интересах людей (пользователей), которые занимаются обработкой данной информации. Соответственно, чтобы гарантировать высокий уровень защищённости информации, необходимо постоянно проводить дополнительные исследования в сфере обеспечения информационной безопасности, усовершенствовать уже существующие меры, убирая в них все возможные бреши (недостатки), создавать новые способы и методы защиты информации.

2. Уязвимость. Угроза. Атака.

Для общего понимания, стоит рассмотреть из чего же складывается общая картина нарушения информационной безопасности, для этого будут рассмотрены часто встречающиеся термины, а именно такие, как «угроза», «уязвимость» и «атака». Поэтому необходимо дать определения этим понятиям.

Уязвимость — это присущие информационному объекту свойства, которые могут в последствии привести к нарушению безопасности информационной системы на конкретном объекте и обусловленные особенностями процесса функционирования системы информации, свойствами архитектуры автоматизированной системы, протоколами обмена и интерфейсами, применяемыми программным обеспечением и аппаратной частью и непосредственно условиями эксплуатации всей системы.

Угроза — источники угрозы являются непосредственными переносчиками (носителями) угроз безопасности информации. В качестве родителей (источников) угроз могут выступать, как субъекты (личность), так и объективные формы проявления, так как: конкурирующие предприятия, преступники и другие. Источники же, несущие в себе угрозу, преследуют следующие поставленные цели:

— Ознакомление со сведениями, которые находятся под охраной;

— Изменение в личных, корыстных целях охраняемых сведений;

— Уничтожение полученных сведений для нанесения непосредственно прямого материального ущерба.

Атака на информационную систему — это совокупность преднамеренных действий злоумышленника, которые полностью направлены на нарушение одного из трёх постулатов информационной безопасности, а, то есть — доступность, целостность, конфиденциальность.

3. Фишинг

После приведённых базовых понятий, оперируя теоретическим материалом, рассмотрим область связанную с фишингом.

Фишинг (Phishing от fishing, в переводе с английского языка — «выуживание») — это один из видов, распространённого интернет-мошенничества, цель которого подразумевает получение доступа к конфиденциальной (личной) информации пользователей.

Рассмотрим по какому же принципу действует фишинг. Всё достаточно просто: по своей сути фишинг — это одна из разновидностей социальной инженерии, основанная на незнании пользователем простых вещей, связанных с использованием своих конфиденциальных данных (в виде данных банковских карт, логинов, паролей и др.). Из-за невнимательности пользователей или их безграмотности, мошенники выуживают необходимую им информацию, чтобы в дальнейшем использовать её в корыстных целях.

Обычно, ссылки данного вида присылают по электронной почте. Данные ссылки являются либо прямыми, перейдя по которым пользователь попадает на определённый сайт почти неотличимый от оригинала, либо с ссылкой с переадресацией, переходя по которым пользователь перенаправляется по цепочке на иные сайты, в конце концов попадая на сайт злоумышленников, где и происходит выуживание необходимой информации. Попадая на такие сайты, не каждый пользователь понимает, что происходит, чем и пользуются злоумышленники и пытаются выудить нужную для них информацию.

В природе существует несколько видов фишинговых ссылок:

— прямая ссылка — данная ссылка переводит на ту же страницу, что и адрес, по которому располагается;

— ссылка с переадресацией — данная ссылка «перекидывает» пользователя между различными сайтами;

— скрытая ссылка — данный вид ссылки на обычный взгляд является абсолютно безопасным и безобидным, не подавая никаких признаков, но по факту всё также ведёт на фишинговую страницу злоумышленников.

Фишинговый сайт — это такой тип сайтов, который полностью или частично скопирован (сворован) с оригинального сайта, но фактически таким не является.

Основопологающей целью таких сайтов является хищение данных пользователей, которые используются для заполнения форм на официальном (оригинальном) сайте. Пользователь, ничего не подозревая, переходит по фишинговой ссылке и наблюдает привычное оформление определённой страницы сайта, на которую обычно совершает вход. Как только, пользователь авторизуется, введёт необходимые данные, злоумышленник получает набор введённой пользователем информации, которая была занесена в форму на сайте и далее проводит негативные манипуляции в собственных интересах.

В настоящее время, фишинговые сайты используются злоумышленниками с целью получения информации о банковских картах пользователей, либо данных для заполнения форм авторизации на том или ином сайте.

Литература:

1. Основы информационной безопасности и защиты информации. Анисимов В.В. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/kripto/lecture/tema1> (дата обращения: 23.05.2021);
2. Фишинг — что это и как защититься | Блог Касперского [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.kaspersky.ru/blog/how-to-avoid-phishing/5411/> (дата обращения: 25.05.2021);
3. Что такое фишинг? Типы и примеры фишинговых атак | Malwarebytes [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://ru.malwarebytes.com/phishing/> (дата обращения 05.06.2021).

Основные методы измерения мощности высокочастотного сигнала

Щербаков Евгений Витальевич, студент
Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева

В данной статье рассмотрены основные методы измерения мощности высокочастотных сигналов. Статья не несет в себе глубокой технической новизны, а рассматривает уже известные науке методы измерения и контроля мощности, и группирует их по основным параметрам.

Ключевые слова: измерение, мощность, сигнал, метод, высокочастотный сигнал.

Одно из важнейших мест в любой инженерной практике занимают измерения. Широкое и повсеместное использование радиоэлектронных устройств на основе цифровой обработки и передачи сигналов несет в себе необходимость в диагностировании их технического состояния. В первую очередь это определение качества передачи сигналов по каналу связи.

Задача измерения мощности может возникать во всех диапазонах частот, применяемых в радиотехнике. На низких и высоких частотах для описания процессов в радиотехнических цепях используют ток и напряжение. В тех редких случаях, когда необходимо определять мощность, ее удобно измерять косвенным образом — по результатам прямых измерений тока, напряжения и сдвига фаз между ними. Если сопротивление нагрузки чисто активно, то достаточно измерить ток или напряжение. В этом случае измерительный прибор можно проградуировать в единицах мощности.

Для прямых измерений мощности применяют ваттметры, основанные на перемножении мгновенных значений тока и напряжения. На низких частотах для перемножения можно использовать ферродинамические приборы, на высоких частотах получили распространение различные электронные устройства.

В то же время, на основе измерения напряжения и тока неприемлемы в СВЧ диапазоне. Это обусловлено различием напряжения и тока в нагрузке от напряжения и тока в тракте передачи сигнала. Помимо этого, в данном диапазоне частот сами измерители оказывают искажающее влияние на цепь, в которой проводится измерение. В связи с этим, используются методы на основе преобразования электромагнитной энергии в другие виды, которые менее подвержены искажениям в процессе измерений, например тепловую.

1. Термоэлектрический метод

В датчиках на основе теплового излучения, входящий сигнал повышает температуру оконечной нагрузки. Данное изменение температуры можно измерить напрямую, либо косвенно, после чего определенным образом можно измерить входную мощность сигнала.

В болометрах (тепловых датчиках на основе термисторов) в качестве оконечной высокочастотной нагрузки используется термоэлемент, сопротивление которого изменяется в зависимости от температуры. Это позволяет измерять температуру термоэлемента путем измерения его внутреннего сопротивления.

Принципиальная схема термисторного датчика представляет собой мост Уитстона в углу которого размещается термистор. Для управления всем мостом, а также с целью усиления входного сигнала используют схему автоматической балансировки.

Управляемый ток смещения подается на мост и нагревает термистор до тех пор, пока сопротивление термистора не станет равно сопротивлению других резисторов моста. Как только сопротивление резисторов и термистора уравнивается наступает уравновешенное состояние моста.

Мощность, рассеиваемая на термоэлементе, представляет собой не только мощность высокочастотного сигнала, но мощность от подачи управляемого тока смещения. Необходимая мощность высокочастотного сигнала может быть рассчитана путем вычисления эталонной мощности термоэлемента, при отсутствии воздействия высокочастотного сигнала, из общей мощности, рассеиваемой на термисторе. Учитывая, что при уравновешенном состоянии моста, мощность управляемого тока смещения вычисляется как одна четвертая общей

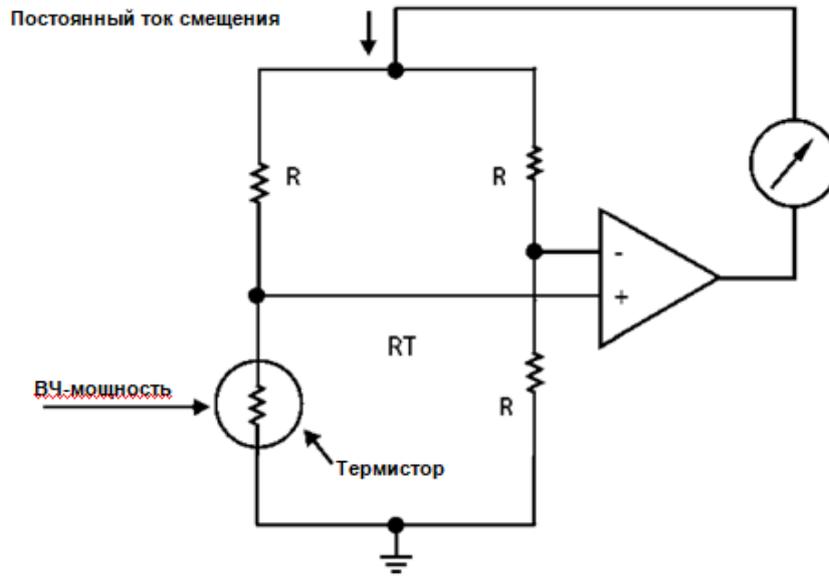


Рис. 1. Схема термисторного датчика

мощности моста, которая в свое очередь вычисляется как произведение напряжения на мосте и тока, протекающего через мост.

Оставшиеся резисторы моста имеют малые температурные коэффициенты сопротивления, ввиду чего их можно не учитывать при расчете мощности, рассеиваемой на термисторе.

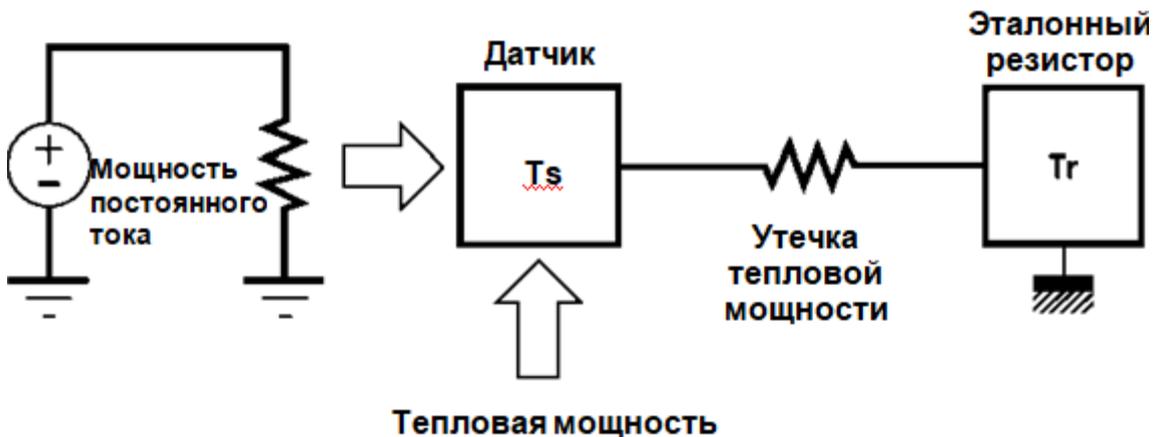


Рис. 2. Функциональная схема болометра

Зачастую, в измерителях мощности на основе термисторов используются сразу два идентичных моста с термисторами. Первый мост, как было рассмотрено ранее, используется для измерения мощности высокочастотного сигнала, а второй для контроля температуры окружающей среды.

Еще одним типом измерителей мощности на основе теплового излучения являются приборы с использованием термопары в качестве согласованной нагрузки.

В таких приборах, высокочастотный сигнал подается на согласованную нагрузку термопары. Повышение температуры обусловлено механическим переходом между двумя разнородными металлами. В данном переходе

формируется повышенное напряжение в ответ на градиент температуры через каждый металлический сегмент. Так как данное напряжение весьма мало — порядка нескольких милливольт на десять градусов Цельсия, то с целью увеличить выходное напряжение, наиболее часто в термопарном датчике соединяют сразу несколько термопар. Термопары последовательно располагаются друг за другом и таким образом формируют термоэлектрическую батарею.

Как и в случае с термисторами, термоэлектрическая батарея так же формирует высокочастотную нагрузку, поэтому батарея подключается таким образом, чтобы высокочастотный сигнал проходил только по одному концу

каждой термопары. Это условие выполняется за счет емкостных связей, возникающих на высокой частоте, при поддержании связи по постоянному току выходного сигнала.

Из-за задержек теплового потока, входное напряжение на датчике мощности имеет относительно высокую временную постоянную, а так же линейную зависимость от входной мощности. Иными словами, показания на термодатчике пропорциональны среднему значению мощности высокочастотного сигнала. Поэтому термопарные датчики чаще других используются для измерения уровня мощности модулированного сигнала.

2. Диодные датчики высокочастотной мощности

В диодных датчиках для обнаружения напряжения высокочастотного сигнала на резисторе оконечной нагрузки используются полупроводниковые диоды. Диоды преобразуют переменное напряжение тока в постоянное, которое регистрирует измеритель мощности и масштабирует для формирования показания уровня мощности. Однако измерение мощности по напряжению требует более детальных процедур по согласованию, чтобы исключить изменение импеданса оконечной нагрузки, что может привести к ошибкам измерения. Для этого к выходу диода

подключается сглаживающий конденсатор, который преобразует пульсирующее напряжение постоянного тока в напряжение с установившейся амплитудой. Напряжение на выходе диодного детектора при низком уровне сигнала пропорционально его мощности, а при высоком уровне сигнала пропорционально пиковому напряжению высокочастотного сигнала.

Опытным путем было установлено, что если пиковое напряжение несущей высокочастотного сигнала ниже 30 мВ, то диоды функционируют как нелинейные резисторы, так как уровня мощности недостаточно для полного открытия диодов в прямом направлении. Выходной сигнал при этом почти пропорционален квадрату подаваемого высокочастотного напряжения. Такая область характеристики диодного датчика называется «областью квадратичного детектирования». При работе в этой области, даже при наличии модуляции, средний уровень мощности высокочастотного сигнала будет пропорционален среднему выходному напряжению постоянного тока.

Таким образом, если пиковая мощность все время находится в области квадратичного детектирования диодов, то диодный датчик можно использовать и для измерения среднего уровня мощности модулированного сигнала.

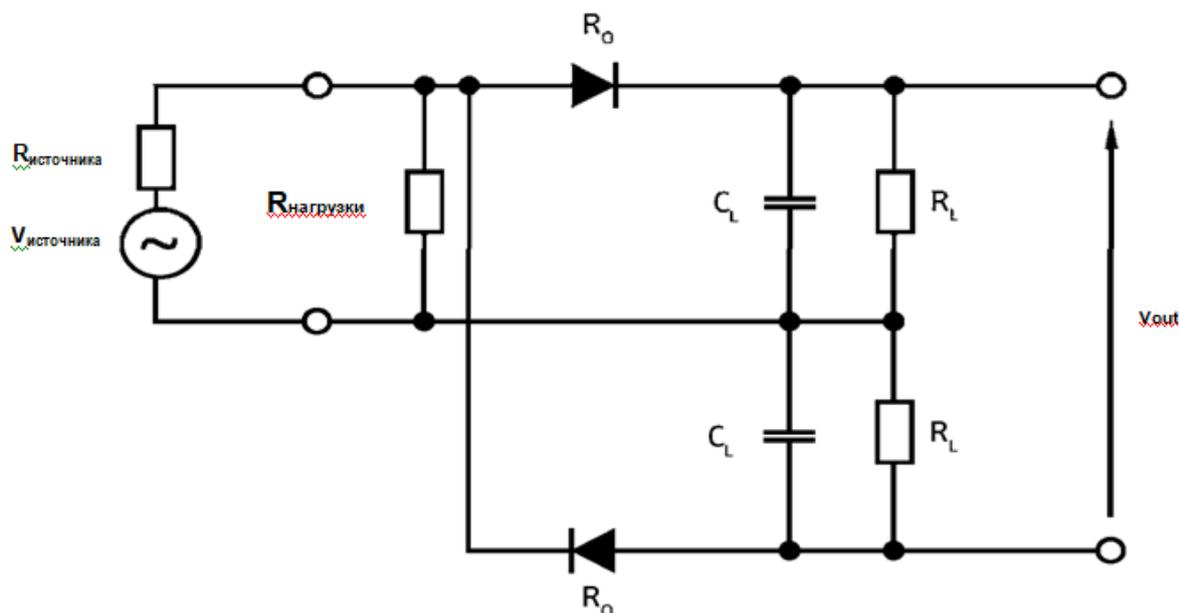


Рис. 3. Схема диодного датчика мощности

При уровне сигнала выше 0 дБм (пиковое входное напряжение 300 мВ) диоды переходят в состояние полной проводимости в прямом направлении в каждом периоде несущей, а пиковое напряжение высокочастотного сигнала удерживается сглаживающими конденсаторами. В этой области характеристики датчик функционирует как пиковый детектор, или как его еще называют «детектор огибающей модулированного сигнала», а выходное напряжение постоянного тока будет равно удвоенной амплитуде входного высокочастотного сигнала минус удвоенное падение напряжения на диоде

в прямом направлении. Эта область характеристики диодного датчика называется «областью обнаружения пиковых значений». При работе в этой области среднее выходное напряжение постоянного тока будет пропорционально пиковому уровню высокочастотного напряжения.

«Область квадратичного детектирования» и «область обнаружения пиковых значений», а также «переходная область» между ними (обычно приблизительно от -20 дБм до 0 дБм), в измерителе уровня мощности должны быть линеаризованы. Этот процесс линеаризации не представ-

ляет никаких трудностей для современных измерителей уровня мощности.

Несмотря на высокую чувствительность и простую линейаризацию, которые достигаются за счет применения цифровых методов обработки, при модуляции возможна перегрузка диодных датчиков, если пиковая амплитуда сигнала превышает верхнее предельное значение области квадратичного детектирования. При наличии высокоуровневой модуляции амплитуда высокочастотного сигнала переходит в область обнаружения пиковых значений диодного детектора. В этой ситуации выходное напряжение детектора будет быстро подниматься до максимальных пиковых значений и затем медленно опускаться при падении уровня сигнала. Поскольку входной сигнал может иметь любую амплитуду во время падения напряжения конденсатора, больше невозможно будет определить эффективный средний уровень мощности модулированного сигнала после того, как пиковый уровень ВЧ-мощности перейдет в область обнаружения пиковых значений диода.

Решить данную проблему можно путем загрузки детектора таким образом, чтобы быстрее уменьшался уровень выходного напряжения. Сделать это можно за счет уменьшения сопротивления нагрузки, подключенной после диодов

Если выходной сигнал датчика точно отслеживает огибающую модулированного сигнала без значительной задержки по времени или без эффекта фильтрации, то, как правило, можно выполнить надлежащую линейаризацию выходного сигнала в режиме реального времени. При необходимости, можно выполнить любую необходимую фильтрацию этого линейаризованного сигнала. Это предоставляет возможность достаточно быстродействующему диодному датчику точно измерять

как среднюю, так и мгновенную мощность модулированных сигналов с любым уровнем мощности в динамическом диапазоне датчика. Такой тип датчика называют «датчиком пикового уровня мощности».

3. Измерение амплитуды с использованием приемника

Еще одним способом косвенного измерения уровня высокочастотной мощности является метод «приемника»

Методика измерений аналогична той, что используется в обычных радиосистемах с амплитудной модуляцией. Входной сигнал в смесителе преобразуется с понижением до промежуточной частоты. На выходе смесителя представлены результаты суммы и разности частот гетеродина с входящим высокочастотным сигналом. Далее промежуточная частота подается на каскад усилителей и фильтров и после подстроения промежуточная частота оцифровывается, либо предварительно демодулируется.

Некоторые измерительные приборы, например анализаторы спектра, могут регулировать, параметры настройки цепи приема, такие как разрешения (ширину) полосы частот или частоту настройки. Это обеспечивает дополнительную «гибкость», когда необходимо оценить спектральный состав сигнала.

Основная причина этого заключается в том, что измерения с использованием приемника не являются измерениями уровня мощности в полном смысле этого слова, а скорее являются измерениями абсолютной амплитуды составляющей напряжения сигнала в конкретном диапазоне частот. Этот способ узкополосных измерений, или способ настраиваемых измерений, очень отличается от широкополосных измерений уровня мощности с использованием датчика; и выводимый результат часто не совпадает с результатом измерения фактического уровня мощности.

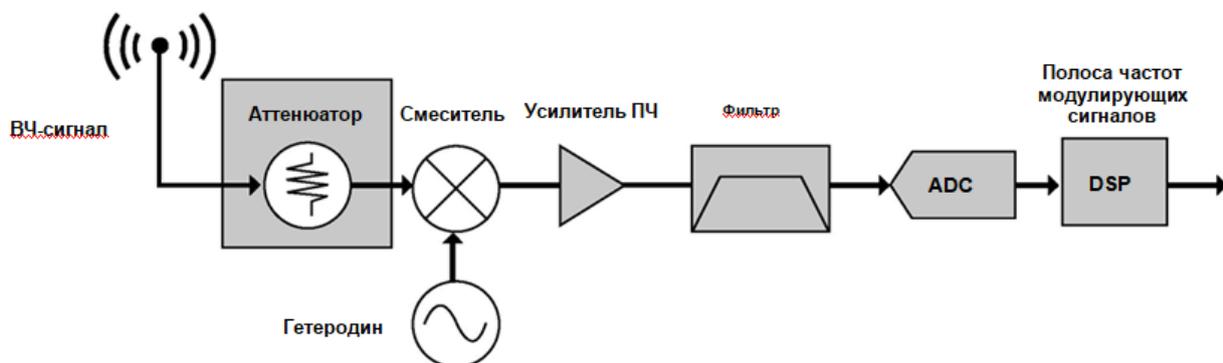


Рис. 4. Схема типового приемника

Измерение амплитуды ВЧ-сигналов с использованием монолитных интегральных схем

С развитием сетей передачи данных, все больше возникает необходимость в различного рода схемах мультиплексирования, которые предоставляют возможность нескольким устройствам в сети одновременно использовать один и тот же канал передачи данных. Многие из этих

протоколов требуют от устройств связи точного контроля и управлении своей передаваемой мощностью. Данное требование обусловлено тем, чтобы сигнал какого-либо одиночного устройства не преобладал над другими в составном сигнале приемника базовой станции.

За счет выполнения процедуры выравнивания амплитуд принимаемых сигналов от всех мобильных пе-

редатчиков базовая станция может разделять отдельные сигналы.

Из-за необходимости выполнения этого требования возникло семейство интегральных схем, предназначенных для текущего контроля амплитуды высокочастотных сигналов в режиме реального времени. Существует несколько различных типов интегральных схем, которые были представлены за последние годы, в том числе аналоговые множители, детекторы истинного среднеквадратичного значения напряжения, демодулирующие логарифмические усилители, а также специализированные интегральные схемы индикации уровня принимаемого сигнала (RSSI). Все вышеперечисленные интегральные схемы содержат «быстрый» входной каскад высокочастотных сигналов и выводят постоянное напря-

жение, которое пропорционально амплитуде входного сигнала.

Эти интегрированные решения обычно имеют низкую стоимость и зачастую характеризуются нелинейной амплитудно-частотной характеристикой. Практически всегда эти схемы не калибруются и обычно предназначены для конкретного варианта применения. Кроме того, большая часть этих схем выполняет функцию измерения напряжения, а не функцию обнаружения действительного уровня мощности, хотя надлежащая входная схема может принять сигнал таким образом, чтобы мог быть вычислен эквивалентный уровень мощности. По этим причинам интегральные схемы обнаружения высокочастотных сигналов ограничены по своим возможностям использования для измерений мощности общего назначения.

Литература:

1. Дворяшин, Б. В., Кузнецов Л. И. Радиотехнические измерения — Москва, Советское радио, 1978. 360 с.
2. John, G. Webster, Halit Eren Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook — Boca Raton, CRC Press, 2014. 1921 с.
3. Дансмор, Д. П. Настольная книга инженера. Измерения параметров СВЧ-устройств с использованием передовых методик векторного анализа цепей: пер. с англ. — М.: Техносфера, 2018. — 735 с

БИОЛОГИЯ

Исследование антимикробной активности зерна целозии серебристой *Celosia argentea*

Као Тхи Хуе, кандидат технических наук, преподаватель
Тхюй Лои университет (г. Ханой, Вьетнам)

Целозия серебристая (*Celosia argentea*) — однолетнее травянистое растение, вид рода целозия (*Celosia*), семейства Амарантовые (*Amaranthaceae*). Первоначально распространённое в Южной и Юго-Восточной Азии, в настоящее время растение нередко встречается по сорным местам в Северной и Южной Америке, Вост-Индии, Вьетнаме, а также Африке.

Представители рода — однолетние и многолетние травянистые растения с прямыми ветвистыми стеблями, а также кустарники. Листья очерёдные, линейно-ланцетные, яйцевидно-ланцетные, до яйцевидных. Цветки мелкие, обоеполые, собраны в колосообразные или метельчатые соцветия, располагающиеся как на верхушке стебля, так и в пазухах листьев.

Прицветники в числе трёх, ярко окрашенные, околоцветник пятичленный. Тычинки в числе пяти, внизу слитых в плёчатую трубочку. Завязь одногнездная, со многими семяпочками.

Плод — многосемянная коробочка, диаметром 3–4 мм, открывающаяся поперек (крышечкой). Семена вертикальные, длиной 1,5–2 мм, металлически блестящие, по поверхности неясно многоугольно-сетчатые.

С древних времён целозию (в первую очередь целозию серебристую) использовали как пищевое растение — съедобны молодые листья и побеги растений. Как пищевое растение целозию использовали в Индонезии, Индии, Вьетнаме и странах Африки (особенно в Нигерии), в странах севера Южной Америки.

Из семян целозии добывают так называемое целозиевое масло. В традиционной медицине целозия используется как противоглистное средство, а также для лечения заболеваний крови, язв в полости рта, проблем со зрением.

Наиболее известный вид этого рода, целозию серебристую (*Celosia argentea*), активно культивируют как садовое декоративное растение (обычно как однолетник, используемый для организации бордюров), как растение для срезки, а также, иногда, и как горшечное растение.

Целозия серебристая, попав в Европу из Африки, была введена в культуру и уже в эпоху Возрождения стала

обычным растением для европейских садов. Сорты целозии серебристой делятся на две группы, представители которых очень сильно отличаются друг от друга по внешнему виду. К группе *Plumosa* относятся сорта с соцветиями в виде плюмажа из мелких деформированных цветков различной окраски (растения именно из этой группы выращивают на срезку); к группе *Cristata* — сорта с соцветиями в виде волнистых гребней из сросшихся побегов (окраска цветков растений этой группы также может быть различна).

Как указано выше, растения целозии используются в народной медицине. Во Вьетнаме различные виды целозии выращивают в основном в северных и южных провинциях — в декоративных целях или в качестве пищевого продукта. Однако, несмотря на высокое распространение и потребление, химический состав и биологические активности растений целозии исследованы не были.

Нами ранее были изучены биохимический состав и биологическая активность несколько видов растений, которые принадлежат к семейству Амарантовые (*Amaranthaceae*): *A. spinosus* (Као Тхи Хуе и др., 2014, 2018), *A. tricolor* (Као, 2019). В данной работе представлены результаты исследования антимикробной активности различных экстрактов зерна целозии серебристой на основе сырья Вьетнама.

Материалы и методы исследования

В качестве объекта исследования было выбрано растение целозии серебристой *Celosia argentea*, выращенное на территории провинции Хынг Йене, Вьетнам. Растения были собраны в июне 2020 года.

Научное название растения определена доктором Ву Хыонг Занг (Институт морской биохимии, Вьетнамская академия наук и технологий). Ваучерный образец зерна целозии серебристой *Celosia argentea* был депонирован в лаборатории биотехнологии Тхюйлойского университета (175 Тайшон, Донг Да, Ханой, Вьетнам). Зерна целозии серебристой *Celosia argentea* (300 г) измельчали, экстрагировали последовательно *n*-гексаном, этилацетатом и этанольном при 45 С. Экстракция с каждым рас-



Рис. 1. Зерно целозии серебристой *Celosia argentea*

творителем была проведена трёхкратно под действием ультразвука (Elma, S120, Германия) последующим выпариванием экстракта под вакуумом (R-100, Vuchi, Швейцария).

Антимикробную активность для трех экстрактов зерна целозии (гексановый, этилацетатный и этанольный экстракты) исследовали на различные штаммы микроорганизмов: грамотрицательные палочки факультативные анаэробы *Escherichia coli* (ATCC 16404) *Pseudomonas aeruginosa* ATCC27853, *Salmonella enterica* ATCC12228, грамположительные палочки факультативные анаэробы *Enterococcus faecalis* ATCC13124, *Staphylococcus aureus* ATCC25923, *Bacillus cereus* ATCC 13245, а также дрожжевых грибов *Candida albicans* ATCC10231 производитель «Microbiologics» (США). Антибактериальную активность

определяли с использованием метода диффузии в агар (Hadacek & Greger, 2000).

Результаты исследования и обсуждения

Получение различных экстрактов из зерна целозии серебристой *Celosia argentea*.

Из 300 г зерна целозии серебристой *Celosia argente* получили *n*-гексановый, этилацетатный и этанольный экстракты, масса которых представлена в рис. 2.

Согласно представленным на рис. 1 результатам, в зерне целозии серебристой *Celosia argente* содержатся в основном неполярные и малополярные вещества, которые находятся в *n*-гексановом и этилацетатном экстракте. Масса *n*-гексанового экстракта из 300 г зерна составила 26,3 г. Масса этилацетатного и этанольного экстракта была 6,8 г и 5,6 г, соответственно.

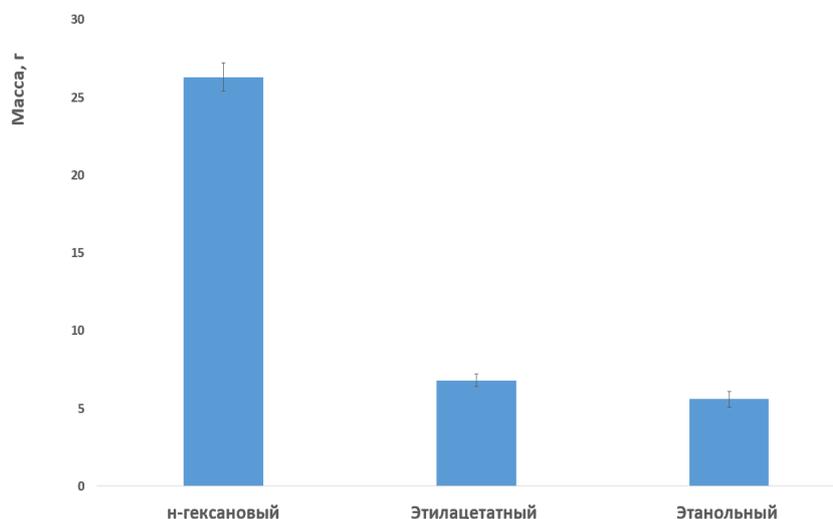


Рис. 2. Масса различных экстрактов (на 300 грам исходного сырья)

Антимикробная активность различных экстрактов зерна целозии серебристой *Celosia argente*

Результаты оценки антимикробной активности (табл. 1) показали, что только *n*-гексановый экстракт зерна целозии серебристой *Celosia argente* проявляет способность к удалению микроорганизмов и только для двух граммовых штаммов (+): *E. faecalis* ATCC299212, *S. aureus* ATCC259233.

Для штамма *S. aureus* ATCC 25923 *n*-гексановый экстракт СА-Н показал лучшую активность со значением МИС 96 мкг/мл. Проявление антимикробной активности экстракта может быть связано с биохимическим составом зерна целозии серебристой *Celosia argente*, в том числе с жирнокислотным составом экстракта. Биологические жирные кислоты в основном находятся в *n*-гексановом экстракте.

Таблица 1. Антимикробная активность различных экстрактов зерна целозии серебристой *Celosia argente*

Экстракты	Gram +			Gram –			C. albicans ATCC 10231
	E. faecalis ATCC 299212	S. aureus ATCC 25923	B. cereus ATCC 13245	E. coli ATCC 25922	P. aeruginosa ATCC 27853	S. enterica ATCC 13076	
CA-H	128	96	256	-	-	-	-
CA-E	256	256	264	-	-	-	-
CA-Et	256	256	248	-	-	-	-
Стрептомицин	128	64	64	32	128	64	-
Циклогексимид							64

CA-H, CA-E, CA-Et — гексановый экстракт; этилацетатный экстракт и этанольный экстракт зерна целозии серебристой *Celosia argente*

Согласно представленным в табл. 1 данным экстракты CA-H, CA-E, CA-Et не проявляли активности на протестированных граммовых (-) штаммах: *E. Coli* ATCC25922, *P. aeruginosa* ATCC27853, *S. enterica* ATCC13076. Это можно объяснить различием клеточной структуры микроорганизмов грамм (+) и грамм (-). Данные экстракты также на обладают биологической активностью по отношению к штамму *C. albicans* ATCC 10231.

Таким образом, в данной работы были получены различные экстракты из зерна целозии серебристой *Celosia argente* на основе сырья Вьетнама. Установлено, что *n*-гексановые экстракты обладают антимикробной активностью. В дальнейшем будут изучены процессы выделения биологически активных веществ из зерна целозии серебристой *Celosia argente*, будет определена их химическая структура и биологическая активность.

Литература:

1. Као Тхи Хуе, Нгуен Тхи Минь Ханг, Ле Нгуен Тхань, Нгуен Ван Хунг, Спиридович Е. В., Алексеева Е. И. Семена амаранта как источниих биологически активных веществ // Труды БГУ. — 2014. — № 9, часть 1. — с. 62-66.
2. Као, Тхи Хуе. Зерно амаранта как источник биологически активных веществ // Молодой ученый. — 2018. — № 40 (226). — с. 98-101.
3. Као Тхи Хуе. Изучение биологической активности амаранта трехцветного *Amaranthus tricolor* (на основе сырья Вьетнама) // Молодой ученый. — 2019. — № 25 (263). — с. 46-48.
4. Nadacek, F., Greger H. 2000. Test of antifungal natural products methodologies, comparability of result and assay choice» // *Phytochem. Anal.*, 90, 137-147.

МЕДИЦИНА

Оценка эффективности ранней реабилитации больных после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава

Белова Ольга Анатольевна, ассистент кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии с курсом ПО;
Локтионов Анатолий Сергеевич, ординатор
Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого

Актуальность выбранной темы обусловлена необходимостью проведения ранней реабилитации больным, перенесшим тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава, так как отсутствие активного ведения послеоперационного периода неблагоприятно сказывается на отдаленном исходе.

Ключевые слова: эндопротезирование, реабилитация, ранний послеоперационный период, тазобедренный сустав, послеоперационная рана.

Введение

Одна из часто встречающихся патологий опорно-двигательного аппарата у взрослого населения — остеоартрозы крупных суставов. Они являются причиной инвалидизации населения и по распространенности занимают третье место среди всех причин, а по уровню утраты временной нетрудоспособности — пятое [1].

Наиболее тяжелой формой остеоартроза является деформирующий артроз тазобедренного сустава (коксартроз). У лиц старше 35 лет заболеваемость коксартрозом достигает 10,8% и увеличивается до 35,4% среди лиц старше 85 лет.

ДОА является серьезным неудобством, потому что он снижает функциональные возможности и, во-вторых, увеличивает сопутствующие заболевания, вызванные неподвижностью [6].

В связи с низкой эффективностью множества консервативных методов лечения при запущенных формах коксартроза были расширены показания к раннему оперативному лечению с рекомендацией проведения тотального эндопротезирования тазобедренного сустава (ТЭТБС). Частота ТЭТБС неуклонно возрастает и превышает 100 случаев на 100 тысяч населения в год. Ежегодно происходит модернизация техник оперативного пособия, появляются новые конструкции эндопротезов, однако частота послеоперационных осложнений существенно не снижается [1].

Согласно наблюдениям травматологов-ортопедов эффективность лечения пациентов с коксартрозом напрямую зависит от компенсаторных возможностей организма и последующей реабилитации.

Ранняя активизация значительно снижает риск таких после операционных осложнений как: тромбоз вен, пери-

протезная инфекция, плохое заживление послеоперационной раны [6].

Цель исследования

Проанализировать информацию литературных источников и оценить эффективность ранней реабилитации больных перенесших тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава

Методы исследования

Подбор и анализ литературы по соответствующей теме за последние 5 лет.

Результаты исследования

Согласно изученному материалу в раннем послеоперационном периоде главным принципом лечения была ранняя активизация пациента. Восстановительное лечение было направлено на увеличение подвижности в новом суставе, активизацию больного для повышения мышечного тонуса, на основе специальных упражнений и рекомендаций для пациентов. Обучение присаживанию и сидению в первые сутки после операции для предупреждения осложнений, перевод в положение стоя и обучение передвижению с дополнительными средствами опоры.

Пациенты получали комплексное лечение, включающее лекарственную терапию, физиотерапию, лечебную физкультуру и массаж.

Помимо оценки физических показателей, изучалось изменение самооценки пациента и повышение самоэффективности на изменение здоровья соответственно до и после курсов реабилитации [10].

В результате проведенных исследований было выявлено, что сила болевого синдрома после проведенных лечебных и реабилитационных мероприятий существенно уменьшалась [1].

В раннем послеоперационном периоде у всех больных сохранялась утренняя скованность и боль при вертикализации, однако у подавляющего большинства это длилось не более 15 минут [3].

Для восстановления функций оперированной конеч-

ности, равновесия и способности ходить использовались проприоцептивные и координационные упражнения, а также стратегии тренировки ходьбы и равновесия, которые способствовали значительному увеличению объема движений в оперированном суставе [11].

Характеристика ходьбы

Характеристика признака	Баллы	Количество больных в %		
		До лечения	После лечения	После реабилитации
Ходьба возможна без ограничений	5-6	2	71	95
Ходьба возможна без дополнительных средств стабилизации сустава, но ограничена в усложненных условиях и на большие расстояния (более 2 км)	3-4	68	29	5
Ходьба невозможна без дополнительных средств стабилизации сустава (ортезов и др.) или сильно затруднена	0-2	30	0	0
Всего		100	100	100

Пройдя раннее восстановительное лечение после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава, все пациенты с выраженной дооперационной контрактурой отметили улучшение походки, увеличение активных движений в суставе, улучшение двигательных функций и возможности самообслуживания [4].

Анализ литературы показал, что пациенты получившие отсроченную реабилитацию имели более высокий риск перипротезной инфекции и плохого заживления послеоперационной раны [6].

Вывод

Активное ведение больных в раннем послеоперационном периоде способствует профилактике раз-

вития и борьбы с возможными послеоперационными осложнениями данного периода, и позволяет значительно быстрее активизировать пациентов независимо от возраста, в течение 14-16 дней их пребывания в стационаре [5].

Практическая значимость программы ранней физической реабилитации после ЭТБС заключается в улучшении функциональных показателей организма, опоро способности оперированной конечности и быстром восстановлении навыка правильной ходьбы, способствует повышению качества жизни пациента в последующем [3].

Литература:

1. Оценка эффективности трехэтапного комплексного подхода в реабилитации пациентов после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава. Секирин А.Б., Майбродская А.Е., Санкаранараянан А.С.
2. Оценка эффективности медицинской реабилитации после эндопротезирования тазобедренного сустава по данным цифровой рентгенографии и уз-денситометрии. Черноротов В.А., Баркетова Д.А., Андрияшек Ю.И.
3. Особенности ранней реабилитации после эндопротезирования в разных возрастных группах. Пасинченко А.В.
4. Эффективность ранней реабилитации пациентов с выраженной дооперационной контрактурой после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава. Сапего Е.А., Григоричева Л.Г., Киндеркнехт М.Н.
5. Быстрая мобилизация сокращает продолжительность пребывания у пациентов с заменой суставов. Грегори Тайроуз, доктор медицины, Дебби Ньюман, бакалавр, Джеймс Словер, доктор медицины, магистр медицины, Фредрик Джаффе, Доктор медицины, Трейси Хантер, BS, и Джозеф Боско III, доктор медицины
6. Может ли ранняя реабилитация после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава снизить серьезные осложнения и снизить медицинские расходы? Даниэль Чиунг-Джуй Су, Го-Шу Юань, Ши-Фэнвэн, Ронг-Бин Хонг, Мин-Пин У, Хинг-Ману, и Вилли Чо
7. Реабилитация после замены тазобедренного и коленного суставов. Брандер В., Стульберг С. Д
8. Ранняя мобилизация пациентов, которым была проведена замена тазобедренного или коленного сустава, сокращает продолжительность пребывания в больнице. Марк Л. Герра, Парминдер Дж. Сингх и Николас Ф. Тейлор
9. Полная нагрузка после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава без цемента. Я. Кишида · Н. Сугано · Т. Сакаи · Т. Нишии К. Харагути · К. Озоно · Х. Ёсикава
10. Воспринимаемая самоэффективность, полученная в результате программы реабилитации после замены тазобедренного сустава, и ее влияние на здоровье. Бирт Донке, Бэрбель Кнэупер, Вернер Мюллер-Фарнов.

11. Обучение пациентов и реабилитация после артропластики тазобедренного сустава в итальянском спа-центре. Альфредо Мусумечи & Джулия Пранови и Стефано Мазиеро

Оценка состояния тканей пародонта у ортодонтических пациентов, проходивших лечение брекет-системой, с помощью пародонтологических индексов

Киун Ирина Дмитриевна, ассистент

Буковинский государственный медицинский университет (г. Черновцы, Украина)

Обследовано 77 пациентов в возрасте от 14 до 34 лет, у которых на фоне проводимого лечения несъемной ортодонтической аппаратурой развился хронический гипертрофический гингивит. С целью объективной оценки состояния тканей пародонта проведено определение гигиенических и пародонтальных индексов. Выявлены существенные нарушения со стороны количественных и качественных показателей, характеризующих состояние гигиены полости рта и степень воспаления пародонта у больных хроническим гипертрофическим гингивитом до начала лечения. Отмечено статистически достоверные изменения исследуемых индексов у пациентов с I и II степенью тяжести болезни по сравнению с показателями нормы, но достоверно выражены — при II степени. Полученные результаты позволяют утверждать, что при ортодонтическом лечении брекет-системой наблюдается прогрессирующее ухудшение гигиены полости рта, тесно связано с нарастанием воспаления в тканях пародонта.

Ключевые слова: брекет-система, ортодонтический пациент, хронический гипертрофический гингивит, гигиенический индекс, пародонтальный индекс.

Для современной ортодонтии возраст не является препятствием для начала исправления зубочелюстной патологии. Это подтверждают многолетний положительный опыт большинства мировых ортодонтот и стабильные отдаленные результаты. Чаще всего к лечению привлекаются терапевт, пародонтолог и ортопед, потому что у взрослых присутствуют такие проблемы, как заболевания пародонта, патология твердых тканей зуба, вторичная адентия (отсутствие зуба). В практике современной ортодонтии все большее распространение получает применение несъемной ортодонтической аппаратуры — брекет-системы (БС) [2,3]. При лечении взрослых пациентов несколько иной подход, поскольку рост челюстей уже закончен, а это снижает развитие любых осложнений, зубы перемещаются внутри относительно стабильных костных структур. Скорость ортодонтического передвижения зубов незначительно зависит от возраста. После окончания скелетного роста диагностика надежнее. Поэтому следует отметить, что ортодонтическое лечение с использованием БС является достаточно длительным, для достижения эстетического и функционального результата необходимо минимум 2-3 года. При лечении несъемной техникой воздействие на ткани пародонта опосредуется через действие силовых элементов аппарата, что приводит к изменению кровообращения, перемещению зубов и способствует морфологической перестройке костной ткани. Непосредственными раздражителями десен во многих случаях являются брекет-системы [1], зафиксированные на эмали зубов. После фиксации брекетов в полости рта появляются участки, способствующие дополнительному накоплению зубного

налета, повышается активность микроорганизмов, продукты жизнедеятельности которых разрушают эмаль, ухудшается процесс самоочищения, так как полноценное жевание затруднено. Все эти факторы повышают риск повреждения эмали кариозным процессом и способствуют развитию заболевания десен. Дополнительные ретенционные пункты способствуют накоплению зубного налета и быстрому образованию зубной бляшки, роль которой в развитии кариеса и гингивита является общепризнанной как отечественными, так и зарубежными авторами [1,3,5]. Достаточно изученными являются вопросы влияния БС на твердые ткани зубов и связь зубочелюстных аномалий с заболеваниями пародонта [4,6]. Ортодонтическое лечение несъемными аппаратами довольно часто дает осложнения в виде хронического гипертрофического гингивита (ХГГ). Это заболевание пародонта всегда ассоциировано с микроорганизмами РП, само по себе очень тяжело поддается лечению, а наличие БС еще больше затрудняет выполнение процедур личной и профессиональной гигиены, направленных на устранение этиологических факторов [2,3]. Значительная частота ХГГ, который возникает на фоне ортодонтического лечения, не вызывает сомнений в целесообразности научных исследований, направленных на выявление причин и повышение эффективности лечения этой патологии.

Цель исследования. Оценить и исследовать распространение воспалительных процессов тканей пародонта с помощью показателей гигиенических и пародонтальных индексов у больных ХГГ, возникших на фоне лечения ортодонтических пациентов разных возрастных групп с помощью несъемной техники (брекет-системы).

Материал и методы. Исследование выполнялось на кафедре терапевтической стоматологии Буковинского государственного медицинского университета. Обследовано 77 пациентов в возрасте от 14 до 34 лет, у которых на фоне проведенного ортодонтического лечения БС развился ХГГ. Обе группы были перемешаны по возрасту, полу и степени тяжести ХГГ. Форму и степень тяжести ХГГ оценивали согласно классификации М.Ф. Данилевского [1]. С целью объективной оценки состояния тканей пародонта нами проведено определение состо-

яния гигиены РП с помощью упрощенного индекса ОНI-S по Green-Vermillion [3] и индекса Федорова-Володкиной [4], пародонтальных индексов, а именно: индекса РМА в модификации Parma [1] и индекса кровоточивости — SBI HR Muhlemann [3], а также определения глубины зондирования ложных пародонтальных карманов.

Результаты исследования и их обсуждение. Показатели, зарегистрированные во время первичного обследования больных, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Показники состояния гигиены полости рта и воспаление тканей пародонта у больных хроническим гипертрофическим гингивитом до начала лечения ($M \pm m$)

Индексы	Норма	ХГГ I степени (n=76)	ХГГ II степени (n=50)	p
Индекс Федорова-Володкиной	1,1-1,5	2,11±0,06**	2,59±0,13**	<0,05
ОНИ-S	0	2,20±0,12**	2,87±0,05**	<0,05
РМА %	0	39,8±1,12**	63,9±1,32**	<0,01
Йодное число Свракова	0	4,69±0,14**	7,6±0,12**	<0,01
SBI	0	2,51±0,02**	4,71±0,12**	<0,05
Глубина зондирования, мм	1-2	3,9±0,01*	6,51±0,15**	<0,01

Примечание. p — достоверность различий между показателями больных в группах с I и II степенью ХГГ; — p <0,01 — показатель достоверности различий относительно нормы; ** — p <0,001 — показатель достоверности различий относительно нормы

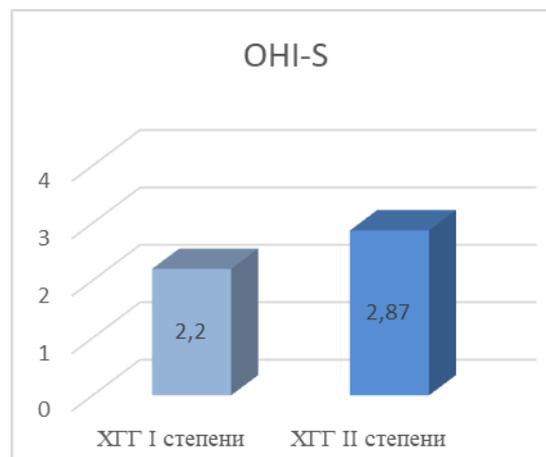


Рис. 1. Состояние гигиены полости рта у больных хроническим гипертрофическим гингивитом до начала лечения по показателям индекса ОНИ-S

Анализ полученных данных показал, что у больных ХГГ I степени тяжести значение индекса ОНИ-S на момент первого обследования было высоким, то есть в 2,20 раза превышало норму (p <0,001), что позволило нам оценить гигиену РП как неудовлетворительную. У больных ХГГ II степени тяжести этот показатель до лечения был выше, чем у больных ХГГ I степени тяжести и составлял в среднем $2,87 \pm 0,05$ балла, что в 3,00 раза выше нормы (p <0,001) и свидетельствует также о плохом состоянии гигиены РП (рис. 1). Разница между абсолютными показателями индекса ОНИ-S у больных ХГГ I и II степени тяжести до начала лечения составила 23,34% (p <0,05).

Среднее значение индекса гигиены Федорова Володкиной (рис. 2) в начале исследования у больных ХГГ I степени было в 1,42 раза (p <0,001) выше нормы, характеризующее состояние гигиены РП как неудовлетворительное. У больных ХГГ II степени среднее значение этого показателя при первичном обследовании было в 1,22 раза (p <0,05) выше, чем в группе пациентов с I степенью ХГГ. Исследование также выявило (табл. 1), что показатель йодного числа Свракова, характеризующий интенсивность воспаления десен у больных с I степенью гипертрофии десен, до начала лечения имел среднее значение $4,69 \pm 0,14$ (при норме — 0). Это характеризовало воспалительный

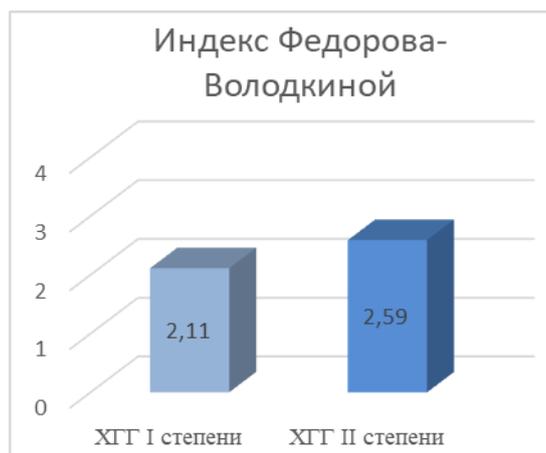


Рис. 2. Состояние гигиены полости рта у больных хроническим гипертрофическим гингивитом до начала лечения по показателям индекса Федорова-Володкиной

процесс как умеренно выраженный, он укладывался в градацию 2,3-5,0, но по его абсолютному значению ситуацию можно было оценить как наличие тенденции к интенсивному воспалению. У больных ХГГ II степени тяжести абсолютное значение этого показателя было больше в 1,6 раза

($p < 0,05$), чем у больных ХГГ I степени (рис. 2), что свидетельствует об интенсивном воспалении десен у этих пациентов. Разница между абсолютными показателями йодного числа Свракова у пациентов с I и II степенью тяжести ХГГ до начала лечения составила 61,71% ($p < 0,01$).

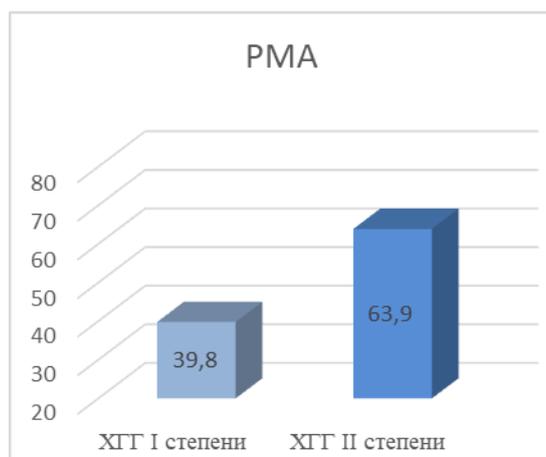


Рис. 3. Состояние гигиены полости рта у больных хроническим гипертрофическим гингивитом до начала лечения по показателям индекса РМА

Распространенность воспалительных изменений в тканях пародонта при нарастании тяжести процесса подтверждается значениями индекса РМА (рис. 3), который у больных ХГГ I степени тяжести до лечения составлял $39,80 \pm 1,12\%$, а у больных ХГГ II степени тяжести — $63,90 \pm 1,32\%$, причем разница между ними составляла 24,10% ($p < 0,05$) и свидетельствовала о том, что распространенность воспаления росла в 1,60 раза. Оценка полученных при первичном обследовании цифровых значений индекса РМА с точки зрения распространенности гингивита указывает на наличие воспаления тканей пародонта легкой степени у лиц с I степенью гипертрофии десен и среднего с тенденцией к тяжелому — у пациентов с II степени десневой гипертрофии.

Кроме индекса РМА и йодного числа Свракова определения индекса кровоточивости десневой бороздки

SBI считается одним из самых эффективных и самых чувствительных методов оценки степени выраженности воспаления десен. У пациентов с I степенью тяжести ХГГ (рис. 4,5) значение индекса SBI в среднем составляло $2,51 \pm 0,02$, что в 2,5 раза выше нормы ($p < 0,001$). У больных ХГГ с II степенью гипертрофии десен значение этого индекса существенно выше по сравнению с нормой и составляло в среднем $4,71 \pm 0,12$ при норме 0 ($p < 0,001$) и в 1,90 раза или на 53,00% выше соответствующего показателя у лиц с I степенью тяжести ХГГ ($p < 0,05$). Это свидетельствовало о том, что с увеличением степени тяжести ХГГ у пациентов отмечается усиление воспаления в пародонте, что в прогностическом плане может негативно влиять на результаты ортодонтического лечения.

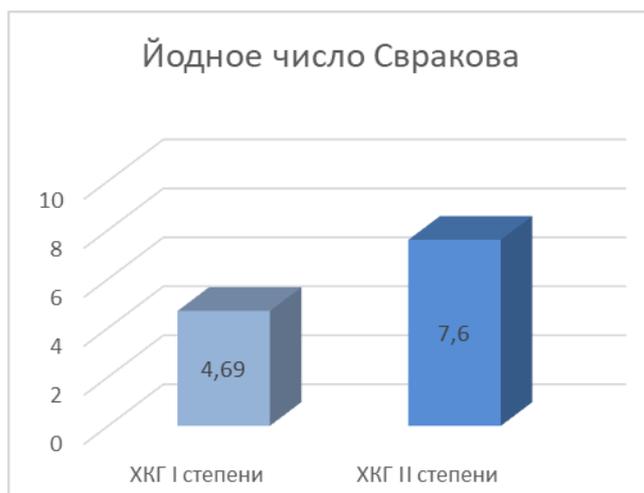


Рис. 4. Состояние гигиены полости рта у больных хроническим гипертрофическим гингивитом до начала лечения по показателям индекса йодного числа Свракова

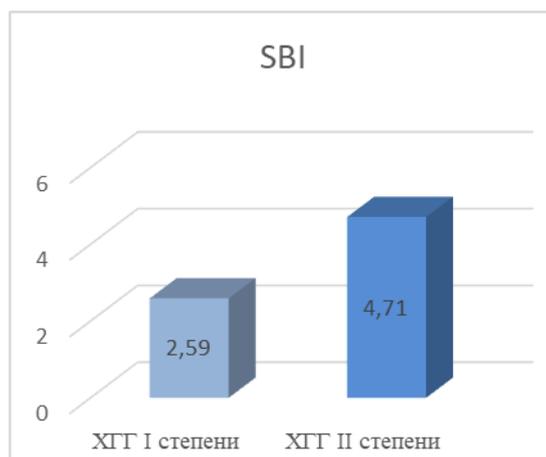


Рис. 5. Состояние гигиены полости рта у больных хроническим гипертрофическим гингивитом до начала лечения по показателям индекса SBI

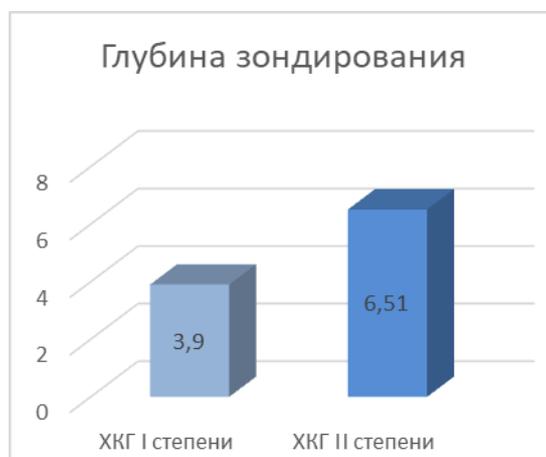


Рис. 6. Состояние гигиены полости рта у больных хроническим гипертрофическим гингивитом до начала лечения по показателям глубины зондирования

Изучая глубину зондирования ложных пародонтальных карманов, выявлено (рис. 6), у больных ХГГ с имеющийся кровоточивостью десен I степени глубина зондирования в 2,6 раза ($p < 0,001$) превышала норму при ее среднем значении 1,5 мм. У больных ХГГ с II степенью тяжести болезни показатель был больше нормы в 4,34 раза ($p < 0,001$) и в 1,66 раза выше аналогичного показателя у больных ХГГ I степени тяжести ($p < 0,01$). Итак, сдвиги со стороны изученных показателей оценивали состояние гигиены РП и степень воспаления в пародонте до начала лечения у больных ХГГ, характеризовали гигиеническое состояние как неудовлетворительное или плохое, и обнаружили выраженные воспалительные изменения в тканях пародонта.

Выводы. Анализ исследуемых индексов установил, что у больных хроническим гипертрофическим гингивитом, которые проходили одновременную ортодонтическую терапию брекет-системой, до начала лечения имели место существенные нарушения со стороны количественных и качественных показателей, характеризующих состояние гигиены полости рта и степень воспаления в пародонте. Также отмечено, что статистически достоверные изменения гигиенических и пародонтальных индексов у больных хроническим гипертрофическим гингивитом I и II степени тяжести по сравнению с показателями нормы и достоверно выражены — при II степени хронического катарального гингивита.

Литература:

1. Данилевский, Н. Ф. Заболевания пародонта/Н. Ф. Данилевский, А. В. Борисенко. — К.: Здоровье, 2000. — 261 с.
2. Борисенко, А. В. Заболевания пародонта/А. В. Борисенко. — М.: Медицина, 2013. — 455 с.
3. Хоменко, Л. А. Гигиеническое состояние полости рта у итей, которые пользуются брекет-системой/Л. А. Хоменко, Т. А. Шуминская // совр. ортодонтия. — 2005. — № 01-02. — с. 7-13.
4. Вольф Герберт Ф. Пародонтология/Герберт Ф. Вольф, Эдит М. Ратейцхак, Клаус Ратейцхак. — М: МЕДпресс-информ, 2008. — 547 с.
5. Мащенко, И. С. Болезни пародонта/И. С. Мащенко. — Днепропетровск: Крут, 2003. — с. 147.
6. Флис, П. С. Ортодонтия: учебник для студентов высших учебных заведений/П. С. Флис. — Винница: Новая книга, 2007. — 312 с. 109-142.

Особенности организации управления здравоохранением в период неблагоприятной эпидемиологической обстановки на примере Свердловской области

Райский Сергей Валерьевич, студент магистратуры

Уральский институт управления — филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (г. Екатеринбург)

Пандемия Covid-2019 (далее — Covid-2019) стала серьезным испытанием не только для Российской Федерации, но и всего мира в целом. Жертвами вируса в первые четыре месяца стали страны с достаточно высокими национальными расходами на здравоохранение: Италия (вложила в отрасль в 2019 году, по данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), 8,9% ВВП), Испания (9%), США (17,1%), Франция (11,5%) и Великобритания (9,8%). Для сравнения: в Южной Корее эти расходы составили 7,3% ВВП, в Китае — 5%, в России — 5,3% [6]. Вместе с тем не наблюдалось прямой взаимосвязи между объемом затраченных на здравоохранение средств и снижением заболеваемости и смертности.

Covid-2019 бросил самый настоящий вызов эффективности сложившейся системе здравоохранения многих стран. Исследователи отмечают, что пандемия обнащила все скапливающиеся годами проблемы здравоохранения практически во всех странах без исключения, в том

числе и в РФ. «Высокая скорость распространения вируса вместе с достаточно быстрой и часто непредсказуемой динамикой ухудшения состояния здоровья пациента привели к значительной перегрузке системы здравоохранения» [5].

Среди наиболее острых проблем: дефицит мест, острая нехватка медицинских кадров (всех звеньев), дефицит средств индивидуальной защиты (далее — СИЗ) и т.д. Помимо этого, в очередной раз проявилась дезинтеграция управления между центром и регионами [9]. С учетом того, что большая часть нагрузки легла на регионы, органам государственной власти субъектов совместно с Правительством РФ необходимо было в срочном режиме мобилизовать систему здравоохранения.

Конечно, основной удар пришелся на столицу, однако многие из регионов на протяжении всей пандемии, статично занимали первые места в антирейтинге по количеству заболевших. Несмотря на то, что в некоторых ре-

гионах было больше заболевших, коэффициент смертей очень сильно варьировался. К примеру, если в Москве коэффициент смертности на данный момент составляет 1,78%, то в Красноярском крае 5,1%. Что касается Свердловской области, данный показатель составляет 3,89%, что является выше среднего по России в целом [8]. Такие показатели могут свидетельствовать о неэффективности системы здравоохранения в Свердловской области.

С целью исключения голословности автор работы считает целесообразным изучить основные изменения (особенности) управления здравоохранением Свердловской области в период неблагоприятной эпидемиологической обстановки. Для этого необходимо проанализировать ключевые управленческие решения по совершенствованию здравоохранения в регионе, а также ознакомиться со статистическими данными, а также мнением экспертов в данной области, в частности представителей органов власти, сотрудников сферы здравоохранения и ученых.

Прежде чем перейти к изучению организационных изменений функционирования системы здравоохранения Свердловской области, следует отметить колоссальную финансовую нагрузку на регион в связи с пандемией. Больницы нуждались в СИЗ, ИВЛ, новых местах и т. д., все это требовало больших финансовых затрат. В связи с этим, Министерство здравоохранения Свердловской области совместно с ТФОМС приняли решение об увеличении финансирования областных поликлиник: сумма, которую учреждение получает из системы ОМС ежемесячно, вне зависимости от объема оказанной помощи.

Вместе с тем наибольшие затруднения вызвал не финансовый, а организационный вопрос — маршрутизация пациентов, сохранение неотложной и плановой помощи нековидным больным, обеспечение безопасности медперсонала. К тому же необходимо было организовать наиболее безопасный прием граждан по другим вопросам здравоохранения: проведение плановых операций, прием врачей с узкой специализацией, выдачу лекарственных средств для льготников и т. д.

В самый пик пандемии наиболее острые проблемы заключались в острой нехватке больничных мест, а также СИЗ и ИВЛ. С целью ликвидации, либо хотя бы минимизации проблемы, многие из больниц были перепрофилированы. В частности, для организации дополнительных коек мест была приостановлена работа ряда больниц с инфекционными заболеваниями, вводились дополнительные места в центральных городских больницах ряда муниципальных образований. Помимо этого, была возобновлена работа в муниципалитетах временного пребывания людей с легкой и бессимптомной формами течения болезни.

Пожалуй, одним из существенных изменений в предоставлении услуг здравоохранения, был отказ от плановых приемов граждан. Данное решение ощутили на себе многие граждане. Это изменение вызвало целую волну негатива, так как люди по несколько недель ждали

приемы у врачей, а в результате они были отменены на неопределенный срок. Ситуация усугублялась отсутствием каких-либо альтернатив. К примеру, если в ряде европейских государств, посещение больниц в обычном режиме, было заменено на онлайн-консультации с врачами, то у нас таких попыток предпринято не было.

Вместе с тем, необходимо учитывать, что данное решение было принято ввиду рекомендации федерального центра. Как только пандемия «пошла на спад», работа больниц вернулась в обычный режим. На основе личного опыта автора хотелось бы дать критичную оценку такому решению. Поскольку одновременно была возобновлена работа всех медицинских работников, граждане массово стали заполнять кабинеты больниц. В результате этого на протяжении нескольких недель в больницах скапливались очереди, ни о каком соблюдении дистанции не было и речи. Таким образом, решение о приостановлении плановых приемов без организации альтернативных вариантов, было существенным упущением со стороны региональных властей. «Это может вылиться через определенное время во всплеск заболеваемости» [2]. Такого же характера представляется решение о массовом возобновлении работы больниц в полной мере.

Не менее острая ситуация складывалась с дефицитом кадров. Данная проблема была характера для всех регионов без исключения [3]. В целом, при решении данной проблемы регионы, в том числе, Свердловская область действовали в рамках, заданных федеральным центром. Ключевой мерой поддержки врачей и медицинских работников были дополнительные выплаты. В частности, Губернатор подписал указ о дополнительных выплатах для всех сотрудников скорых и поликлиник.

Более того, буквально на днях, Е. В. Куйвашев ввел региональную премию для врачей и волонтеров-медиков. «Решение об утверждении премии стало признанием заслуг всех уральских врачей в борьбе за сохранение жизни и здоровья жителей региона. Символично, что премии в сфере здравоохранения учреждены в Год медицинского работника, объявленный губернатором Евгением Куйвашевым», — добавили в свердловском департаменте информполитики [1].

Несмотря на ряд мобилизационных мер системы здравоохранения Свердловской области, не обошлось и без выявленных проблем и критики. В частности, в ходе проверки Минздрава РФ качества медицинских услуг в период пандемии в Свердловской области, было выявлено, что управления системой здравоохранения находится в кризисе. В частности, перепрофилирование медицинских учреждений осуществлялось с нарушением минимальных требований к оснащению для лечения пациентов, заболевших Covid-19. Помимо этого, во всех медицинских организациях существует дефицит лекарственных препаратов для лечения пациентов с коронавирусом [7]. В результате проверки, было установлено, что в управлении системой здравоохранения в Свердловской области кризис.

Что касается каких-либо существенных изменений в системе управления здравоохранением Свердловской области в период пандемии, говорить о них не представляется возможным по причине их отсутствия. Большая часть изменений носила адресный временный характер, обусловленный острой эпидемиологической ситуацией. В ходе спада заболеваемости все вернулось на круги своя. Вместе с тем пандемия стала реагентом, позволяющим выявить годами скапливающиеся проблемы.

Завершая работу, хотелось бы отметить, что пандемия выступила драйвером реформирования системы здравоохранения в Свердловской области. Так, Е.В. Куйвашев

отметить, что «Пандемия коронавируса стала мощным испытанием для системы здравоохранения и позволила нам сделать выводы о том, как нужно перестраивать работу. (...) Речь идет о развитии телемедицины, чтобы дистанционно следить за здоровьем пациентов, о реорганизации лабораторной службы, чтобы создать единый региональный референс-центр, о модернизации стационаров до уровня инфекционных отделений в каждом управленческом округе» [4]. Таким образом, ошибки, допущенные во время пандемии, при верном их использовании, могут оказать позитивное влияние на развитие системы здравоохранения.

Литература:

1. В Свердловской области учредили премии для врачей и волонтеров-медиков [Электронный ресурс] URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4837485> (дата обращения: 05.06.2021 г).
2. В.М. Тимербулатов, М.В. Тимербулатов Здравоохранение во время и после пандемии covid-19 // Вестник Академии наук Республики Башкортостан. 2020. № 2 (98). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zdravooohranenie-vo-vremya-i-posle-pandemii-covid-19> (дата обращения: 05.06.2021).
3. Горенко, В.И. Российская система здравоохранения: проблемы и возможности по преодолению пандемии // Скиф. 2020. № 11 (51). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rossiyskaya-sistema-zdravooohraneniya-problemy-i-vozmozhnosti-po-preodoleniyu-pandemii> (дата обращения: 05.06.2021).
4. Губернатор Свердловской области Евгений Куйвашев анонсировал изменения в системе здравоохранения региона. [Электронный ресурс] URL: <https://www.interfax-russia.ru/ural/main/sverdlovskie-vlasti-soobshchili-o-perestrojke-sistemy-zdravooohraneniya-v-regione> (дата обращения: 05.06.2021 г).
5. Ефременкова, Д.А. Правовые основы применения телемедицинских технологий в муниципальном здравоохранении в период пандемии и после нее: проблемы, возможности, перспективы // Муниципалитет: экономика и управление. 2021. № 1 (34). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pravovye-osnovy-primeneniya-telemeditsinskih-tehnologiy-v-munitsipalnom-zdravooohranenii-v-period-pandemii-i-posle-nee-problemy> (дата обращения: 05.06.2021).
6. Как COVID-19 изменит систему здравоохранения [Электронный ресурс] URL: <https://plus.rbc.ru/news/5f0d0b7c7a8aa9187eb1b492> (дата обращения: 05.06.2021 г).
7. Кислород больным дают по очереди, данные о койках занижены: итоги проверки в Свердловском Минздраве [Электронный ресурс] URL: https://www.e1.ru/news/spool/news_id-69577748.html (дата обращения: 05.06.2021 г).
8. Статистика распространения коронавируса в России на сегодня, 05 июня 2021 [Электронный ресурс] URL: <https://coronavirus-monitor.info/country/russia/> (дата обращения: 05.06.2021 г).
9. Улумбекова, Г. Э Предложения по реформе здравоохранения РФ после завершения пика пандемии COVID-19// Вестник ВШОУЗ. Том 6, No 2 (20), 2020. URL: https://www.vshouz.ru/upload/iblock/af6/ORGZDRAV_2_2020.pdf (дата обращения: 05.06.2021 г).

Актуальные проблемы государственно-частного партнерства в сфере здравоохранения и пути их решения

Райский Сергей Валерьевич, студент магистратуры

Уральский институт управления — филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (г. Екатеринбург)

Описание проблемы. В настоящее время в социальной сфере, в том числе здравоохранении, остро ощущается недостаточность финансирования со стороны государства. В докладе Счетной палаты Российской Фе-

дерации было озвучено, что в нашей стране в расчете на душу населения используется на медицинскую помощь населению в 23 раза меньше средств бюджета, чем, например, в Норвегии. Эти цифры заставляют задуматься,

ведь даже в ближайшем году не планируется увеличение расходов на сферу здравоохранения. Естественно, что финансирование складывается из бюджетов нескольких направлений, расширение которых невозможно в интенсивном аспекте. Именно поэтому сфере здравоохранения необходимо постоянно разрабатывать потенциал финансирования и прорабатывать различные варианты финансирования.

Государственно-частное партнерство (привлечение частного капитала к государственным проектам на долевой основе) может служить как один из вариантов улучшения проблемной ситуации и разрешения вопросов финансирования особо значимых проектов и программ. Практика привлечения частных средств для реализации социально-значимых задач используется по всему миру в различном соотношении. Но эффективность такого вида финансирования различна — в зависимости от уровня организации финансовых потоков и рациональности распределения ответственности в государственно-частных проектах между государством и частным инвестором.

За последние несколько лет можно заметить тенденцию, при которой органы государственной власти стараются привлечь частный бизнес в решение вопросов общественного характера. Но при этом, стоит заметить, что для России механизм взаимодействия частной и публичной сторон является новым и до конца неизученным, применение на практике существующих инструментов и институтов ГЧП зачастую носят формальный характер. Несмотря на это данная практика необходима на территории нашей страны, так как бюджетное финансирование не может реализовывать все необходимые направления социально-экономического развития здравоохранения.

Данная тема актуальна по той причине, что уровень финансирования и развития сферы здравоохранения в стране главным образом влияет и на уровень демографии, и в целом на здоровье нации. Одновременно с этим, сфера здравоохранения содержит большой объем услуг и платежеспособный спрос, что создает огромный потенциал для развития участия бизнеса и определяет данную сферу как приоритетное направление развития нашей страны.

Цель данной работы — выявить актуальные проблемы государственно-частного партнерства в сфере здравоохранения и разработать рекомендации по их решению.

Существует немало *трактовок понятия* «государственно-частное партнерство». Наиболее полно, на мой взгляд, это понятие раскрывается в следующем определении: «Государственно-частное партнерство — это юридически оформленные отношения органов власти и субъектов предпринимательства в отношении объектов, находящихся в юрисдикции государства, основанные на обязательном разделении рисков, учете интересов и координации усилий сторон, осуществляемые в целях наиболее эффективной реализации проектов, имеющих важное общественно-государственное значение» [1].

«В Соединенных Штатах Америки государственно-частное партнерство понимается как закреплённое в договорной форме соглашение между государством и частной компанией, позволяющее последней в согласованной форме участвовать в государственной собственности и исполнять функции, традиционно лежащие в сфере ответственности публичной власти» [2].

«Государственно-частное партнерство регулирует общественные отношения, возникающие между государственным партнером, с одной стороны, и юридическими или физическими лицами, с другой, «в целях достижения общественно важных и социально-полезных целей и решения задач при реализации функций государства» [3].

Данное определение в целом отражает суть государственно-частного партнерства в рамках применения его в качестве теоретической базы проектного управления в сфере здравоохранения и позволяет достигать эффективности при реализации таких проектов.

Анализ проблемы. Сегодня уровень инвестиций в сферу здравоохранения гораздо снизился. Первые проекты ГЧП в медицинской сфере стали появляться около 10 лет назад, и на данный период времени «разрабатывается более 100 проектов общей стоимостью 73 млрд рублей. Для сравнения: в транспортной отрасли насчитывается около 90 проектов стоимостью более 1 трлн рублей, а в ЖКХ — почти 2,5 тыс. стоимостью 0,5 трлн рублей» [4]. В прошлом году немалое влияние оказала и пандемия коронавируса: многие проекты свернули свою деятельность, приостановились на определенное время или же формат рассмотрения был изменен, в том числе, на дистанционный формат с использованием видеосвязи.

На данный момент существуют следующие проблемы, которые сдерживают развитие государственно-частного партнерства в сфере здравоохранения в нашей стране:

Во-первых, несовершенная законодательная база. Можно заметить, что не только в рассматриваемой сфере наблюдается эта проблема, она скорее касается всех сфер государственно-частного партнерства. Только с начала 2016 года стал действовать закон о ГЧП, регулирующий данную сферу и направленный на защиту прав публичных и частных партнеров [5]. Однако остается незамеченным тот факт, что региональное законодательство в определенных моментах противоречит федеральному законодательству, что не позволяет быстро реализовывать и запускать проекты, так как создает бюрократические барьеры.

В качестве еще одной проблемы можно отметить недостаточную мотивацию инвесторов в государственно-частном партнерстве. Инвесторы хотят видеть и осознавать гарантии, они опасаются высоких рисков, а большие проекты могут вызвать проблему с окупаемостью. Привлекая публичные организации, здесь рискует, с другой стороны, и государство. Необходим строгий контроль, чтобы не потерять инвестора, а также ожидаемые вложенные средства.

Помимо этого, в данной отрасли испытывается нехватка квалифицированных кадров. Необходимы профес-

сионалы своего дела (менеджеры) для того, чтобы выстраивать взаимоотношения инвестора и государственной организации. Однако зачастую медицинскими учреждениями управляют врачи и люди без экономического образования, а для них управление бизнес-процессами приобретает определенную сложность.

Страхование проектов государственно-частного партнерства от рисков — еще одна немаловажная проблема. Здесь необходимым является формирование культуры стратегического планирования социально-экономического развития территорий, чего в современной России мы не наблюдаем. Сроки реализации инфраструктурных проектов в среднем колеблются от 5 до 15 лет, и главный вопрос, в который закладываются основные риски, звучит так: «А будет ли муниципалитет, субъект или федерация исполнять взятые на себя обязательства в долгосрочной перспективе?». В таком случае государству, поскольку оно является участником соглашений государственно-частного партнерства, необходимо осознавать всю ответственность, которая связана с досрочным прекращением контракта, а также последствия и риски досрочного прекращения проектных разработок.

Путем реализации следующих мероприятий можно полностью или частично решить указанные выше проблемы в государственно-частном партнерстве в здравоохранении:

— Совершенствование действующего законодательства РФ. Правильным решением было бы приведение всех законодательных актов к единому стандарту во избежание противоречий законов друг другу и разрозненности на разных уровнях власти. Кроме того, на этапе реализации проектов сегодня существует необходимость установления конкретных принципов взаимоотношений государства с бизнесом, а также развитие защитных механизмов бизнеса.

— При подготовке проекта было бы целесообразно внедрить процедуры подробной оценки рисков и угроз (в том числе и потенциальных) исполнения проекта.

— Прогноз критериев рентабельности инвестиций при исполнении проектов. Это позволит своевременно корректировать деятельность бизнес-структур.

— Развитие и внедрение инструментов страхования проектов государственно-частного партнерства от рисков при исполнении органами управления своих обязательств.

Заключение. В нашем понимании государственно-частное партнерство представляет собой межотраслевой правовой институт, регулирующий взаимовыгодное сотрудничество между органами публичной власти и субъектами частного права, осуществляемое на основе объединения ресурсов, средств, собственности и опыта, с целью решения стратегических, социально значимых задач государства и общества.

Подводя итог по проблемам государственно-частного партнерства, можно сказать, что Российская Федерация сегодня стоит лишь в начале сложнейшего пути развития этой сферы, имея масштабный потенциал для развития и роста. Для дальнейшего развития этой области необходимо подкорректировать определение процессов государственно-частного партнерства для возможности более точного подхода к анализу возможностей и перспектив его применения и эффективности в современных условиях.

Данные аспекты необходимо отразить не только в нормативно-правовых актах, но и зафиксировать в теоретических исследованиях для создания методологической базы проектного управления в сфере здравоохранения.

Тем не менее, присутствие ряда сдерживающих факторов не исключает возможность успешного развития государственно-частного партнерства в сфере здравоохранения в нашей стране. Совершенствование деятельности по созданию проектов в рамках государственно-частного партнерства сегодня определяется как важный фактор дальнейшего развития здравоохранения, что позволяет повысить доступность и качество медицинской помощи в стране.

Литература:

1. Кузьмин, Е. А. Реализация проектов государственно-частного партнерства в муниципальных образованиях // Современные технологии управления. ISSN 2226-9339. — № 12 (36). Номер статьи: 3603. Дата публикации: 2013-12-08. Режим доступа: <https://sovman.ru/article/3603/>
2. Криволапова, А. А. О проблеме определения понятия государственно-частного партнерства // Проблемы экономики и юридической практики. 2018. № 1. с. 60-65.
3. Пономарев, Б. А. Понятие государственно-частного партнерства в Российской Федерации // Вестник экономики, права и социологии. 2015. № 4. с. 75-80.
4. Халимовский, Ю. Как ГЧП работает в сфере здравоохранения [Электронный ресурс]. URL: <https://pro.rbc.ru/news/5d44576a9a79471a1878a289> (Дата обращения: 03.06.2021)
5. О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 13 июля 2015 года № 224-ФЗ [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182660/df4f522f1e1fb6203839f6ad84d30b0e41fdf7df/ (Дата обращения: 03.06.2021)

Вторичная профилактика функциональных нарушений опорно-двигательного аппарата средствами физической реабилитации

Соколова Фанида Менихановна, кандидат педагогических наук, доцент;

Ольчикова Лариса Алексеевна, студент магистратуры

Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П. Ф. Лесгафта (г. Санкт-Петербург)

В статье авторы обозначают значимость применения разработанного комплекса упражнений для женщин среднего возраста, при помощи включения эффективных инновационных технологии и средств из методики пилатеса и миофасциального релиза, имеющих функциональные нарушения опорно-двигательного аппарата.

Ключевые слова: физическая реабилитация, пилатес, миофасциальный релиз, женщины среднего возраста, функциональные нарушения опорно-двигательного аппарата, вторичная профилактика.

По данным статистики ВОЗ, возраст 45-59 лет относится к возрастной категории — средний возраст. Женщины среднего возраста, имеющие жизненный и трудовой опыт, у которых уже закончились репродуктивный и образовательно-воспитательные этапы, имеют длительный промежуток времени для активного творческого образа жизни. Особую роль в жизни современного общества играют женщины среднего возраста, которые берут на себя исполнение многочисленных функций — от производственных и общественно — политических до семейных. Эффективное выполнение данных функций возможно лишь на основе прочной, стабильно высокой работоспособности, которая напрямую зависит от состояния здоровья как физического, так и психического. Красивая осанка, расправленные плечи, ощущение легкости в движениях, снятие болевых ощущений в позвоночнике и мышечных блоков — вот что, хотят женщины данного возрастного периода. Поэтому, они заинтересованы в поиске интересных и современных технологии в профилактике разнообразных нарушений опорно-двигательного аппарата [3].

Несмотря на большое количество исследований, проведенных на данном контингенте по системе Джозефа Пилатеса (Буркова О. В., 2008, Бочарова В. И., 2013, Рукавишников С. К., 2011, Федорова О. Н., 2012) до сих пор мало информации о влиянии этой системы на функциональное состояние занимающихся [7].

Поэтому, системный подход и разработка новых технологий, поможет не только разнообразить реабилитационный период, но и способствовать улучшению состояния, снижению болевых ощущений в подостром периоде заболевания, а также поможет улучшить мобильность, формируя и поддерживая естественную осанку женщин среднего возраста. Устранение болевых синдромов за счет увеличения вовлеченности к методикам оздоровительной тренировки так называемой — ментальному фитнесу, заключающихся в неразрывной связи тела и сознания. Метод пилатеса, как мост между физической подготовкой и физиотерапией, может быть приспособлен, изменен и настроен для индивидуальных потребностей пациенток [1].

Актуальность представленной работы заключается в необходимости разработки научно обоснованных эффективных инновационных технологий и методов профилактики прогрессирования патологического процесса у женщин среднего возраста, имеющих функциональные нарушения опорно-двигательного аппарата при помощи нетрадиционных средств, позволяющих разнообразить педагогический процесс физической реабилитации. В частности, предлагается комплексное использование средств пилатеса и миофасциального релиза.

Исследования проводились на базе ФГБУ «Федеральный научный центр реабилитации инвалидов им. Г. А. Альбрехта» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации (ФГБУ ФНЦРИ им Г. А. Альбрехта Минтруда России), по адресу: г. Санкт-Петербург, Красногвардейский район, ул. Бестужевская д. 50.

Комплекс упражнений для экспериментальной группы реализовывался в период с марта 2020 по апрель 2020 года, с январь 2021 по май 2021 года, 3 раза в неделю по 45 минут.

Контингент пациентов, посещающих занятия — это женщины среднего возраста (45-59 лет), имеющие функциональные нарушения позвоночника (различные нарушения осанки, например, сколиотическая осанка или кифотическая) и дегенеративно-дистрофические нарушения опорно-двигательного аппарата (грудной и поясничный остеохондроз).

Основной аспект занятия — это сохранение физиологических изгибов позвоночника, стабилизация суставов, развитие центрирования и укрепление красивой осанки.

В разработке данного комплекса упражнений мы использовали принцип последовательности упражнения от «простого к сложному». Выполнение упражнений производится из положения лежа в положение стоя с целью проработки основных мышц, стабилизации суставов и подготовки их к растяжению, постепенной подготовки вегетативной и нервной системы.

Названия упражнения были представлены автором и не менялись.

Обоснуем упражнения, включенные в комплекс упражнений «применения пилатеса как средства профилактики структурно-функциональных нарушений позвоночника»:

Упражнение «Растяжение позвоночника» было выбрано с целью подготовки опорно-двигательного аппарата к нагрузкам.

Упражнение «Сжимание-разжимание кулаков и стоп» было выбрано с целью активизации нервной системы.

Цель упражнения «Скручивания» — укрепление прямой мышцы живота, развитие сильного центра (глубоких брюшных мышц), а также массаж позвоночника.

Упражнение «Сотня» — подготовительное дыхательное упражнение на развитие мышц центра и укреплении мышц спины, в статическом положении.

«Перекаты», данное упражнение было выбрано с целью улучшения баланса и координации, массаж и расслабление мышц спины.

Данные упражнения мы использовали в вводной части занятия, длительностью 5 минут, для разогрева и подготовки мышц к нагрузкам, активизации нервной системы и плавному переходу к расслаблению основных мышечных групп занимающихся.

Следующая группа упражнения была включена в основную часть занятия, длительностью 35 минут.

«Растягивание спины вперёд» — улучшает подвижность позвоночника, способствует формированию правильной осанки.

Упражнения «Захлест одной ногой» и Захлест двумя ногами были выбраны с целью — укрепления мышц задней поверхности бедра, верхней части спины и рук, растяжение брюшных мышц и таза.

Затем, был применен ряд упражнения № 9, № 10, № 11 в исходном положении лежа на боку. Данные упражнения имитируют движения ходьбы и положения стоя. Цель комплекса состояла в вытяжении и укреплении внутренних мышц бёдер, а также внешней стороны бедра и улучшение подвижности тазобедренных суставов.

После основных упражнений из методики пилатеса, мы включили упражнения на фасциальную оболочку мышц (фасции) при помощи дополнительного оборудования (массажный мяч и ролл).

Исходные положения строились из положения лежа в положение, стоя, для нормального функционирования вегетативной нервной системы.

Упражнения выполнялись сверху — вниз, начиная с упражнений на снятие мышечных блоков с мышц шеи, до снятия мышечных блоков мышц голени.

В упражнении № 17 исходное положение было выбрано с целью улучшения фасциальной сети грудных мышц, для раскрытия грудного отдела и укрепления естественной осанки.

Серия упражнений в заключительной части занятия, длительностью 5 минут, выполнялись в положении стоя и способствовали профилактике шейного и грудного остеохондроза, способствовали снятию напряжения с мышц шеи и верхней головки трапецевидной мышцы.

Для оценки разработанного комплекса упражнений мы использовали ряд проб: проба на ограничение подвижности в поясничном отделе позвоночника (Проба Шобера,

см), проба на выявление общей подвижности позвоночника (проба Томайера, см), проба на определение подвижности в грудном отделе позвоночника (проба Отта, см) и анкетирование женщин для оценки жизнедеятельности и ограничений боли (опросник Освестри, %) [4;6;8]

При помощи математико-статистической обработки данных, применения t-критерия Стьюдента и t-критерии Вилкоксона, мы интерпретировали и получили следующие результаты исследования [5].

В результате проведения исходного тестирования функционального состояния опорно-двигательного аппарата у женщин среднего возраста были выявлены низкие показатели прохождения, средние значения составляют (пробы Отта (см) 32,6 см ±0,96, пробы Томайера (см) 18,8 см ±6,30 и пробы Шобера (см) 12,2 см ±0,63, опросник Освестри (%) 47,8% соответственно). Это связано с тем, что у женщин данного возраста преобладали хронические заболевания позвоночника, которые мешали их трудовой и бытовой жизнедеятельности [2;6;8].

После внедрения комплекса упражнений женщин среднего возраста, имеющих функциональные нарушения опорно-двигательного аппарата, при помощи средств пилатес и миофасциального релиза, мы также оценили эффективность применения комплекса упражнения при помощи математико-статистической обработки данных и тех же критериев.

По данным педагогического исследования можно сделать вывод, что динамика исследования показала положительные результаты. В течении эксперимента контрольные пробы на улучшение подвижности позвоночника, увеличились у многих женщин среднего возраста 44-55 лет, кроме Марины и Инги в проведении пробы Отта, Марии и Тамары при проведении пробы Томайера и Юлии и Марии в проведении пробы Шобера, Марии и Ольги при опроснике Освестри. Это связано с тем, что данным пациентам нужно больше времени уделять данной методике.

В результате исследования результаты пробы Отта увеличились на 1,2 см, результаты пробы Томайера уменьшились на 1,6 см и проба Шобера увеличились на 1,2 см, при проведении опросника Освестри результаты уменьшились на 8,9%.

Для наглядности данных результаты исследования были выражены в процентах %. Подвижность позвоночника в поясничном отделе (проба Шобера) увеличилась на 9,8%, общая подвижность позвоночника (проба Томайера) уменьшилась на 8,5%, подвижность в грудном отделе позвоночника (проба Отта) увеличилась на 3,6%. По прохождению анкеты жизнедеятельности и боли (опросник Освестри) увеличились на 5%.

Таким образом, результаты проб Отта, Томайера и Шобера, а также прохождения опросника Освестри на доверительном уровне ($p < 0,01$) т.е. результаты являются статистически достоверными. Это подтверждает эффективность разработанного комплекса упражнений для женщин среднего возраста с функциональными на-

рушениями опорно-двигательного аппарата. А также может применяться в спортивно-оздоровительных организациях, в реабилитационных центрах, в фитнес клубах и спортивных секциях [4;6;8].

Литература:

1. Буркова, О. В. Влияние системы пилатеса на развитие физических качеств, коррекцию телосложения и психо-эмоциональное состояние женщин среднего возраста: дис.... канд. пед. наук 13.04.02. — Москва, 2008. — 217 с
2. Бывальцев, В. А. Применение шкал и анкет в обследовании пациентов с дегенеративным поражением поясничного отдела позвоночника: методические рекомендации/В. А. Бывальцев, Е. Г. Белых, Н. В. Алексеева, В. А. Сорокиных. — Иркутск: ФГБУ «НЦРВХ» СО РАМН, 2013. — с. 9-11
3. Гуревич, С. О. Физическая реабилитация женщин среднего возраста при дегенеративно-дистрофических изменениях шейного и грудного отделов позвоночника средствами системы пилатес и соматического учения: дис.... канд. пед. наук 14.01.30/С. О. Гуревич. — Санкт-Петербург, 2017. — 81 с
4. Мазуров, В. И. Болезни суставов: руководство для врачей/под ред. В. И. Мазурова. — СПб.,: Спец. Лит, 2008. — 397 с
5. Солодков, А. С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник/А. С. Солодков, Е. Б. Сологуб. — М.: Терра Спорт, Олимпия пресс, 2001. — 520 с.
6. Фролькис, Л. С. Синдром боли в спине (продолжение) // Справочник фельдшера и акушерки. — 2014. — № 11. — с. 30-39
7. Шепеленко, С. А., Мезенцева, О. Н. Влияние занятий по системе д. Пилатеса на психофункциональное состояние женщин среднего возраста // Известия ТулГУ/Физическая культура. Спорт. — Тула, 2020. — с. 99
8. Fairbank, J. C. The Oswestry low back pain disability question naire/J. C. Fairbank, J. Couper, J. B. Davies, J. P. O»Brien // Physiotherapy. — 1980. — Vol. 66, No 8. — P. 271-273.
9. The Bone and Joint Decade 2000-2010). Институт ревматологии РАМН, Москва. Регулярные выпуски «РМЖ» № 9 от 28.03.2000. — 369 с.

Топографо-анатомические особенности формирования задней межжелудочковой артерии

Ярославцева Ольга Федоровна, кандидат медицинских наук, доцент;
Смазнов Федор Владиславович, студент;
Жвавый Семен Павлович, студент
Тюменский государственный медицинский университет

В данной статье авторы изучают виды отхождений задней межжелудочковой артерии и определяют типы кровоснабжения сердца в исследуемой группе пациентов.

Ключевые слова: коронарография, межжелудочковая перегородка, межжелудочковая борозда, коронарные артерии, кровоснабжение, сердце, миокард, венечные артерии.

Актуальность: по данным Росстата за 2019 год сердечно-сосудистые заболевания занимают первое место в России по причине смерти, составляя 56,9% от всех смертей, связанных с болезнями [1]. Таким образом, подготовка и обучение врачей-кардиологов и кардиохирургов играет важную роль в лечении кардиологических больных и снижения уровня смертности. Одним из важнейших этапов обучения квалифицированных кадров является изучение строения и морфологии сердца, а потому исследование в области анатомии коронарных артерий поможет существенно дополнить полноту знаний начинающих кардиологов и кардиохирургов.

Цель: изучить кровоснабжение сердца, а также выявить виды отхождений задней межжелудочковой артерии в изучаемой группе и определить типы кровоснабжений сердца.

Материалы и методы: для исследования взяты коронарограммы 60 пациентов в двух проекциях. Итого 120 снимков. Все записи переведены в статичное информативное изображения для более удобного морфометрического измерения.

Результаты исследований: под типом кровоснабжения сердца понимают преобладающее развитие правой или левой коронарных артерий на задней поверхности сердца. Артерии сердца — aa. coronariae dextra et sinistra,

венечные артерии, правая и левая, начинаются от *bulbus aortae* ниже верхних краев полулунных клапанов. Поэтому во время систолы вход в венечные артерии прикрывается клапанами, а сами артерии сжимаются сокращенной мышцей сердца. Вследствие этого во время систолы кровоснабжение сердца уменьшается: кровь в венечные артерии поступает во время диастолы, когда входные отверстия этих артерий, находящиеся в устье аорты, не закрываются полулунными клапанами. Правая венечная артерия, *a. coronaria dextra*, выходит из аорты соответственно правой полулунной заслонке и ложится между аортой и ушком правого предсердия, кнаружи от которого она огибает правый край сердца по венечной борозде и переходит на его заднюю поверхность. Здесь она продолжается в межжелудочковую ветвь, *g. interventricularis posterior*. Последняя спускается по задней межжелудочковой борозде до верхушки сердца, где анастомозирует с ветвью левой венечной артерии. Ветви правой венечной артерии васкуляризируют: правое предсердие, часть передней стенки и всю заднюю стенку правого желудочка, небольшой участок задней стенки левого желудочка, межпредсердную перегородку, заднюю треть межжелудочковой перегородки, сосочковые мышцы правого желудочка и заднюю сосочковую мышцу левого желудочка.

Наблюдаются различные варианты развития венечных артерий, вследствие чего имеются различные соотношения бассейнов кровоснабжения. С этой точки зрения различают три формы кровоснабжения сердца: равномерную с одинаковым развитием обеих венечных артерий, левовенечную и правовенечную. Кроме венечных артерий, к сердцу подходят «дополнительные» артерии от бронхиальных артерий, от нижней поверхности дуги аорты вблизи артериальной связки, что важно учитывать, чтобы не повредить их при операциях на легких и пищеводе и этим не ухудшить кровоснабжение сердца.

Анатомическим критерием оценки преимущественного типа кровоснабжения сердца служит бессосудистая зона на задней поверхности сердца, образованная пересечением венечной и межжелудочковой борозд [2]. В зависимости от того, какая из артерий — правая или левая — достигает этой зоны, выделяют преимущественный правый

или левый тип кровоснабжения сердца. Артерия, достигающая этой зоны, всегда отдает заднюю межжелудочковую ветвь, которая проходит по задней межжелудочковой борозде по направлению к верхушке сердца и снабжает кровью заднюю часть межжелудочковой перегородки.

Таким образом, при преимущественном правом типе кровоснабжения сердца правая коронарная артерия обеспечивает питание правого предсердия, правого желудочка, задней части межжелудочковой перегородки и задней поверхности левого желудочка.

При преимущественном левом типе кровоснабжения сердца правая коронарная артерия бывает узкой и оканчивается короткими ветвями на диафрагмальной поверхности правого желудочка, а задняя поверхность левого желудочка, задняя часть межжелудочковой перегородки, атриовентрикулярный узел и большая часть задней поверхности желудочка получают кровь из хорошо выраженной крупной левой огибающей артерии.

Кроме того, анатомы выделяют также сбалансированный тип кровоснабжения, при котором правая и левая коронарные артерии вносят примерно равный вклад в кровоснабжение задней поверхности сердца, однако на сегодняшний день кардиохирургами данный тип не используется на практике, поэтому в исследовании не выделяется [3].

Изучение видов отхождения задней межжелудочковой артерии (ЗМА) показало, что в 63,3334% случаев ЗМА отходит от правой коронарной артерии (ПКА) сердца, при этом ПКА представлена крупным стволом, а степень развития левой огибающей артерии значительно меньше.

В 36,6667% случаев ЗМА отходит от левой коронарной артерии (ЛКА) сердца, при этом огибающая артерия сердца значительно крупнее и лучше выражена по сравнению с ПКА.

Вывод: таким образом, среди всех испытуемых преобладает правый тип коронарного кровоснабжения сердца и составляет $\approx 63\%$, а левый тип занимает меньшинство $\approx 37\%$. Данные исследования полностью соответствуют литературным данным, где правовенечный тип выявляется в 60-84% случаев, а левовенечный тип составляет 16-40% [4].

Литература:

1. Гончарова, Н. П. Демографическая динамика и оценка результативности демографической политики в регионах России. М.: Государственный советник, 2019. — 108 с.
2. Кованов, В. В. (под ред.) Оперативная хирургия и топографическая анатомия. М., Медицина, 2001. — 408 с.
3. Петросян, Ю. С. Коронарография/Петросян Ю. С. Зингерман Л. С. М.: Наука, 2004. — 156 с.
4. Рабкин, И. Х. (под ред.) Руководство по ангиографии, М.: Медицина, 2000. — 448 с.
5. Афонькин, С. Ю. Анатомия человека: Школьный путеводитель/С. Ю. Афонькин; Ил. Т. В. Канивец... — СПб.: БКК, 2016. — 96 с.
6. Билич, Г. Л. Анатомия человека: Медицинский атлас/Г. Л. Билич, В. А. Крыжановский. — М.: Эксмо, 2016. — 224 с.
7. Боянович, Ю. В. Анатомия человека: Атлас/Ю. В. Боянович, Н. П. Балакирев. — Рн/Д: Феникс, 2017. — 736 с.
8. Буссальи, М. Тело человека. Анатомия и символика/М. Буссальи; Пер. с ит. А. Г. Кавтаскин. — М.: Омега, 2016. — 384 с.

ГЕОГРАФИЯ

Оценка структуры почвенного покрова лесных насаждений Усть-Двинского участкового лесничества Приморского района Архангельской области

Фатиева Наталья Сергеевна, студент магистратуры
Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова (г. Архангельск)

В статье автор дает оценку структуры почвенного покрова лесных насаждений Усть-Двинского участкового лесничества Приморского района Архангельской области.

Ключевые слова: лесные насаждения, почвенный покров, почвенная схем-карта, структура почвенного покрова.

Актуальность исследования: Исследования проводились для того, чтобы оценить структуру почвенного покрова в лесных насаждениях Усть-Двинского лесничества. Так же чтобы посмотреть какие виды и типы почв встречаются, как они располагаются в пространстве и влияют на формирование лесных насаждений.

Объект исследования: Исследования проводились на территории урочища в 184 квартале Усть-Двинского участкового лесничества Приморского района Архангельской области. Изучаемые насаждения представлены такими типами лесов как ельник черничный свежий, ельник черничный влажный и ельник приручейный. В составе насаждений преобладает ель, так же отмечается примесь сосны, березы и осины. По составу выделены чистые древостои (9Е1С, 10Е+Б, 10Е) и смешанные (6ЕЗБ1Ос, 6Е4Б).

Метод исследования: Изучение почвенной структуры урочища проводилось с помощью детального почвенного картографирования. Данный метод является наиболее достоверным способом для получения информации о закономерностях размещения почв в пространстве [1, с. 5].

Методика исследования: Для построения почвенных схем-карт нами был выбран небольшой участок в наиболее характерном месте исследуемой территории, занятый лесной растительностью. Он начинался с вершины холма и спускался к его подножию. Схем-карта составлялась по результатам полевых исследований почв, и отражает их разнообразие, имеет высокую точность, наглядность, удобна в использовании.

В ходе исследования было построено 2 детальные почвенные схем-карты на смежных участках. На каждом исследуемом участке было проложено 3 маршрутных хода по 200 метров каждый. Каждый ход состоял из 20 точек на расстоянии друг от друга 10 метров. На каждой точке были сделаны прикопки на глубину вхождения лопаты. Расстояние между ходами 15 метров. Следовательно пло-

щадь каждого участка составила 6000 м². Общая площадь исследования 12000 м².

Чтобы описать и изучить структуру почвенного покрова нужно выявить исходные единицы — элементарный почвенный ареал (ЭПА). ЭПА — это почвенное образование, внутри него отсутствуют какие-либо почвенно-географические границы. Элементарный почвенный ареал оценивали по: 1- характеристике содержания ареала (определяется классификационным названием образующей его почвы, отражает полное наименование до указания разрядов), учитывали по числу прикопок [2, с. 10, с. 17].

На основании составленных почвенных схем-карт проводили оценку структуры почвенного покрова. Данные о средней структуре почвенного покрова представлены в таблице 1.

На рис. 1-3 показаны наиболее широко распространенные подзолистые почвы в Усть-Двинском участковом лесничестве Приморского района Архангельской области.

Таким образом, почвенный покров урочища в основном представлен подзолистыми почвами (70,50%), которые образуются на среднесуглинистых и тяжелосуглинистых моренных отложениях. По гранулометрическому составу почвы — легко-, средне- и тяжелосуглинистые. Формируются в основном на положительных формах рельефа, под хвойными лесами. Характеризуются наличием подзолистого горизонта А₂ белесого цвета. На выраженность подзолистого процесса (главный почвообразовательный процесс) имеет влияние состав древесных пород. Это связано с тем, что в одних и тех же условиях подзолообразовательный процесс происходит сильнее под хвойными породами, чем под лиственными и широколиственными лесами. Так же присутствуют болотные верховые (16,00%) и болотные низинные (4,15%) почвы, образованные на тяжелосуглинистых моренных отложениях.

Таблица 1. Средняя структура почвенного покрова исследуемого урочища

Тип	Подтип	Участие, %
Подзолистые — 70,50%	Типично-подзолистые	55,85
	Дерново-подзолистые	2,65
	Глееподзолистые	12,00
Болотные верховые — 16,00%	Торфяно-глеевые	8,50
	Торфяные	7,50
Дерновые литогенные — 4,00%	Оподзоленные	2,35
	Насыщенные	1,65
Болотные подзолистые — 2,00%	Торфяно-подзолистые грунтово-оглеенные	2,00
Болотные низинные — 4,15%	Торфяно-глеевые	3,30
	Торфяные	0,85
Дерновые глеевые — 3,35%	Дерново-грунтово-глееватые	2,50
	Дерново-поверхностно-глееватые	0,85



Рис. 1. Мелкоподзолистая контактно-глеевая легкосуглинистая почва на моренных тяжелосуглинистых отложениях



Рис. 2. Мелкоподзолистая среднесуглинистая почва на моренных тяжелосуглинистых отложениях



Рис. 3. Дерново-поверхностно-глееватая маломощная среднесуглинистая почва на моренных тяжелосуглинистых отложениях

Они образуются на участках пониженного рельефа. Характеризуются наличием торфяного горизонта Т темно-коричневого или темно-бурого цвета. В наименьшем количестве находятся дерновые литогенные (4,00%), дерновые глеевые (3,35%) и болотные подзолистые почвы (2,00%).

Литература:

1. Антонова, Ж. А. Картография почв/Ж. А. Антонова, Е. Г. Климентова, Е. В. Рассадина. — Ульяновск: УлГУ, 2014. — 102 с. — Текст: непосредственный.
2. Скрыбина, О. А. Структура почвенного покрова, методы ее изучения/О. А. Скрыбина. — Пермь: ПГСХА, 2007. — 206 с. — Текст: непосредственный.

ГЕОЛОГИЯ

Анализ разработки и решение некоторых проблем реализации запасов подкирмакинской свиты (ПКС) месторождения Бузовна-Маштага

Таирова Севиль Акиф гызы, кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник
Научно-исследовательский проектный институт «Нефтегаз» (SOCAR) (г. Баку, Азербайджан)

Самедов Юнис Расим оглы, студент магистратуры
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности (г. Баку)

Был пересчитан объем запасов ПКС на месторождении и выяснилось, что остаточных извлекаемых запасов горизонта достаточно. При уточнении запасов оценивались геологические риски, определялась оценка геологических параметров, особенно пористости, характеризующейся большими значениями в южной, юго-восточной частях, отмечалась необходимость проведения с этой целью геолого-геофизических работ.

Ключевые слова: нефть, запас, прогноз, риск, месторождение, модель.

В настоящее время нефть и газ играют большую роль в энергообеспечении Азербайджана. В республике эксплуатируется множество нефтегазовых месторождений. Показатели этих месторождений отличаются друг от друга. Существует ряд геолого-технологических проблем, неопределенностей в освоении ресурсов. Для решения этих задач следует обратиться к геологическим основам. На месторождении Бузовна-Маштага в разрезе подкирмакинской свиты (ПКС), по которым проводятся исследования, для реализации остаточных запасов рекомендуется их уточнение и изучение параметров геолого-геофизических исследований.

Разработка месторождения Бузовна-Маштага началась в 1941 году. Давление за 73 года (1941-2013 гг.) составляло 19,5 МПа, а в процессе разработки постепенно снижалось и составило 10,1 МПа.

Разделяя на этапы разработки объект ПКС, следует отметить, что первый этап относится к 1947 году, так как стабилизационного периода не было, с 1947 года начался III этап и продолжался, в том числе и в 1960 году. С 1961 года (температура нефтеизвлечения-1,72) начался IV этап, и в течение этого периода разработки температура нефтеизвлечения упал с 1,72 до 0,01. В 1948 году на южном крыле Маштагинской структуры было начато заводнение (рис. 1).

Можно сделать вывод, что увеличение количества скважин в последние годы привело к значительному увеличению годовой добычи нефти (рис. 2).

Рассмотрим карту распределения эффективных толщин. В целом эффективные толщины по скважинам колеблются в пределах 6,8-32,6 м. Как видно из карты, об-

ласть, где эффективная толщина наибольшая — это центральная часть, где находится скважина № 1278, северо-восточная часть, где находится скважина № 1342 и восточная часть, где находится скважина № 1320. Именно на этих участках месторождения эффективная толщина слоев высока и составляет 31,8-32,6 метра (рис. 3).

Следует отметить, что при расчете запасов нефти объемным методом необходимо исходить из средних значений шести расчетных параметров, характеризующих месторождение: площади нефтеносности, эффективной толщины, коэффициента открытой пористости, коэффициента нефтенасыщенности, плотности нефти в пластовых условиях и коэффициента объемного расширения нефти, а в программном пакете Crystal Ball определить минимальное, среднее и максимальное значения этих параметров.

Используя оценки указанных показателей, надо отметить также соответствие расчетного резерва горизонта ПКС оценкам Р (10, 50, 90) в «международной системе классификации». Р10 (10%) означает, что оценка расчетного запаса здесь на 90% верна, и существует 10%-ный риск его добычи. Ссылаясь на параметры, величина расчетного запаса очень близка к 50%, как видно из рисунка 4. То есть это означает, что наличие запасов на месторождении до расчетной величины на 50% рискованно на 50%.

Оценка геологических рисков при расчете запасов основана не только на диаграммах торнадо, но и на математической матрице (рис. 5), и, таким образом, должны быть определены пути снижения геологических рисков.

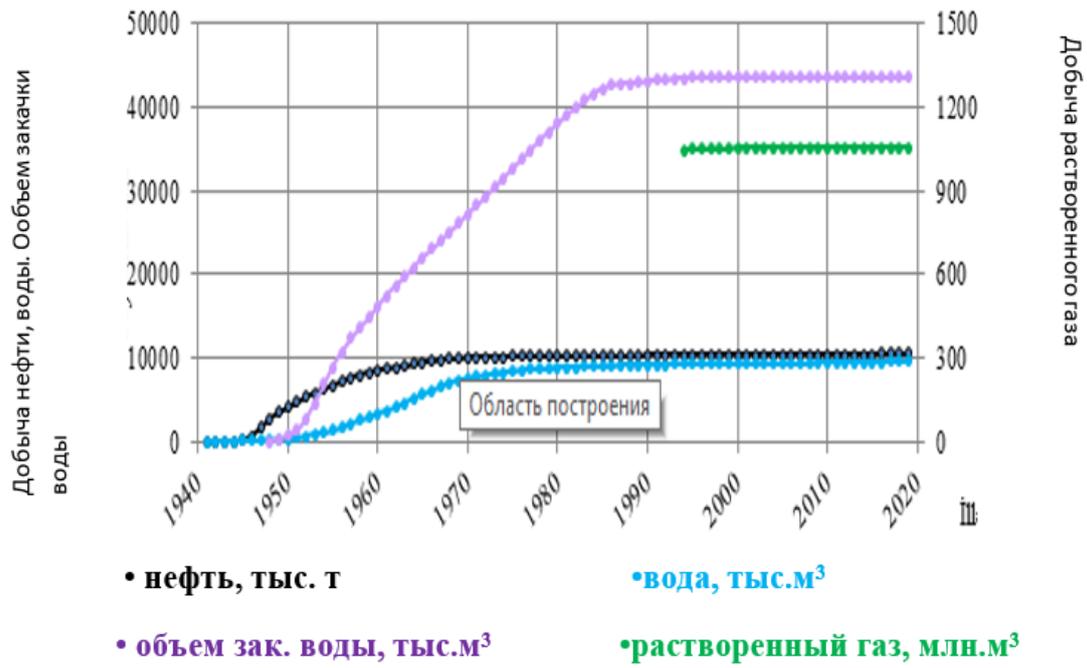


Рис. 1. Динамика показателей разработки

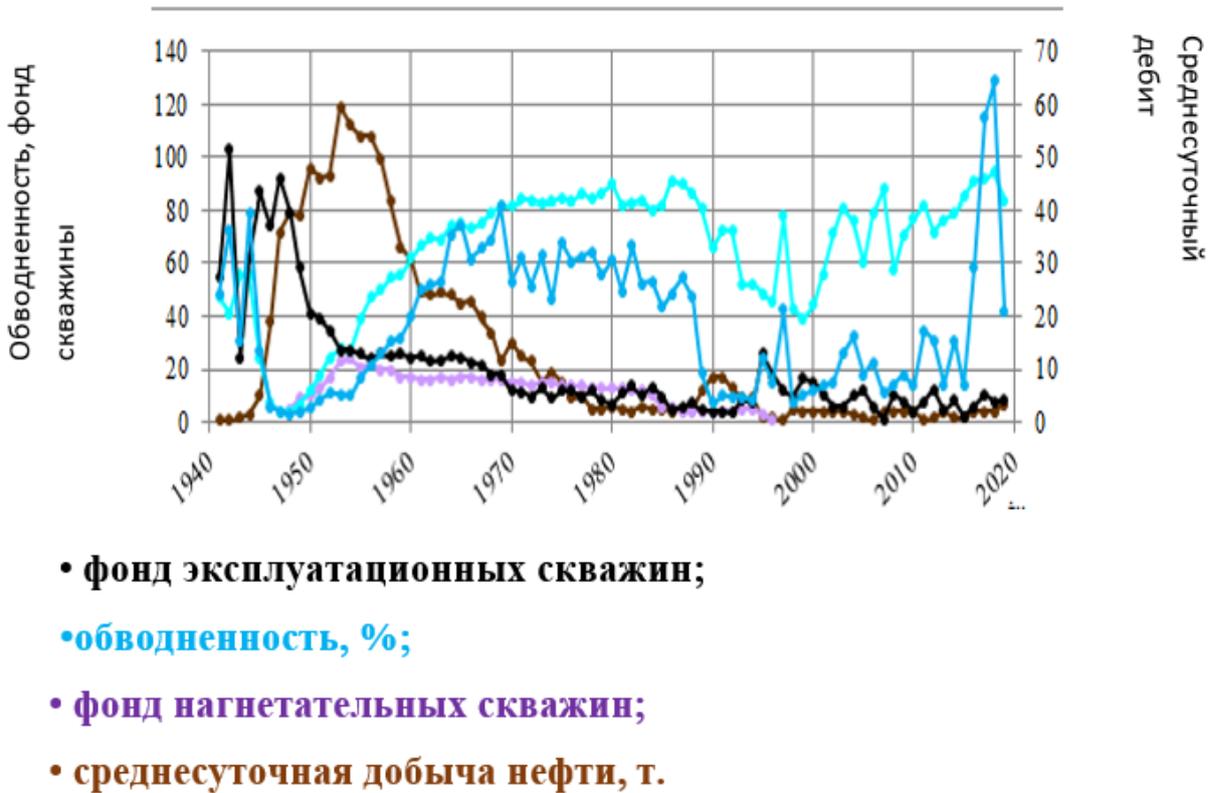


Рис. 2. Фонд скважин

На основе построенной матрицы было рекомендовано уточнить по площади пористость, которая принимается за параметр среднего риска. По этой причине на основе карты распределения, составленной по зонам, неохваченным разработкой, были спрогнозированы значения

пористости (рис. 6) и определены пути снижения геологических рисков.

Для прогнозирования таких технологических показателей, как добыча нефти, жидкости, газа и др. по вариантам разработки ПКС месторождения Бузовна-Маштага

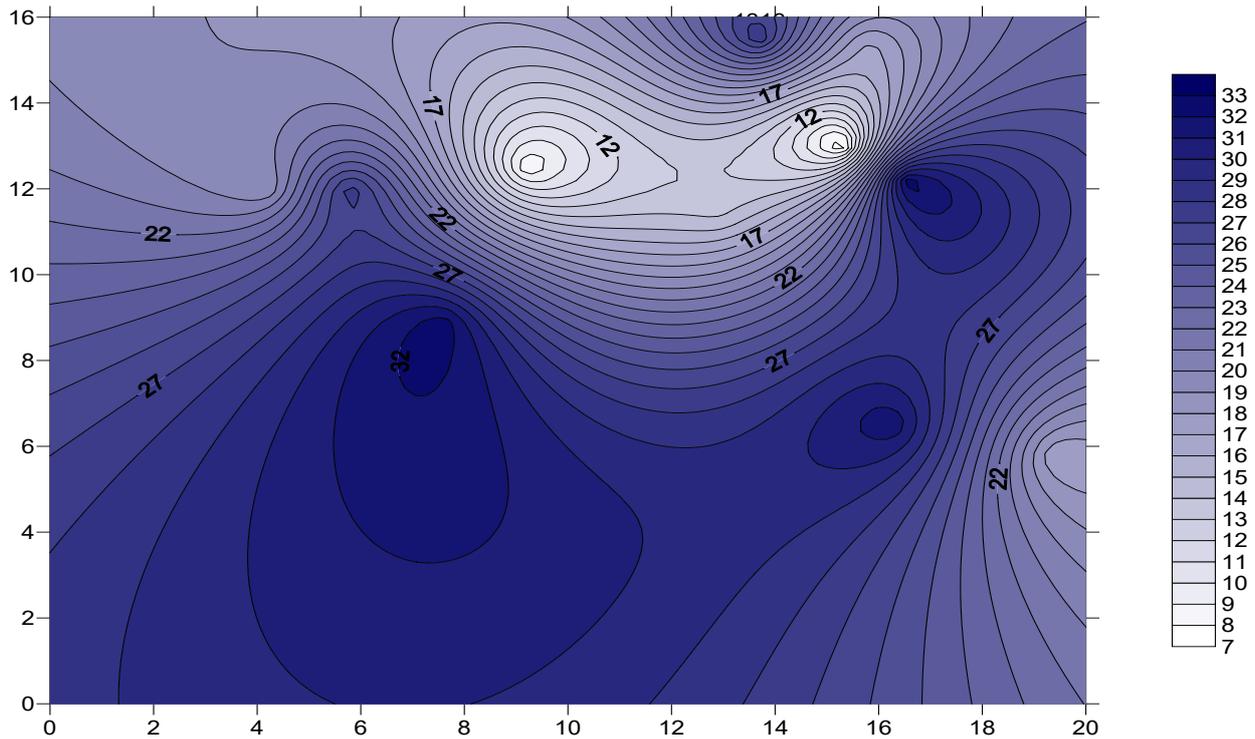


Рис. 3. ПКС — распределение эффективной толщины по площади

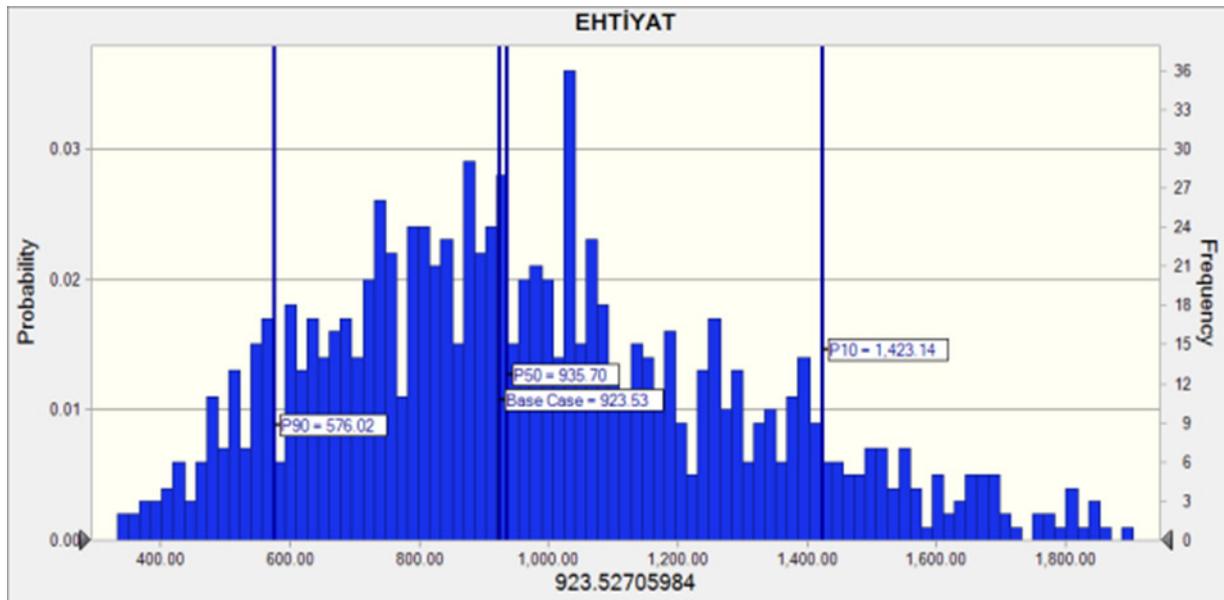


Рис. 4. Гистограмма Монте-Карло по запасам ПКС месторождения Бузовны-Маштага

была выбрана модель расчета, основанная на геолого-технологических данных, собранных и проанализированных в период фактической разработки исследуемого объекта:

$$D = 1 - \frac{\ln \frac{q_b}{q_s}}{t_2 - t_1}, \quad (1)$$

где: D — темп или коэффициент падения добычи; q_n — годовая добыча нефти на начало выбранного интервального периода обработки, тыс. т; q_k — годовая добыча

нефти на конец того же периода, тыс. т; t_1, t_2 — срок эксплуатации на начало и конец периода, годы.

На основе фактических данных добычи нефти для прогноза нефтеизвлечения по ПКС была построена кривая годовой добычи нефти (рис. 7). На основе исходных данных был определен фрагмент, более полно характеризующий процесс разработки анализируемого месторождения, и по выбранной модели расчета был рассчитан коэффициент падения. Затем по установленному коэффициенту падения прогнозируется добыча нефти на прогнозный

Риск			
		Пористость	
	Нефтенасыщенность	Плотность нефти	Площадь нефтеносности, Эффективная толщина
	Степень влияния		

Рис. 5. Математическая матрица

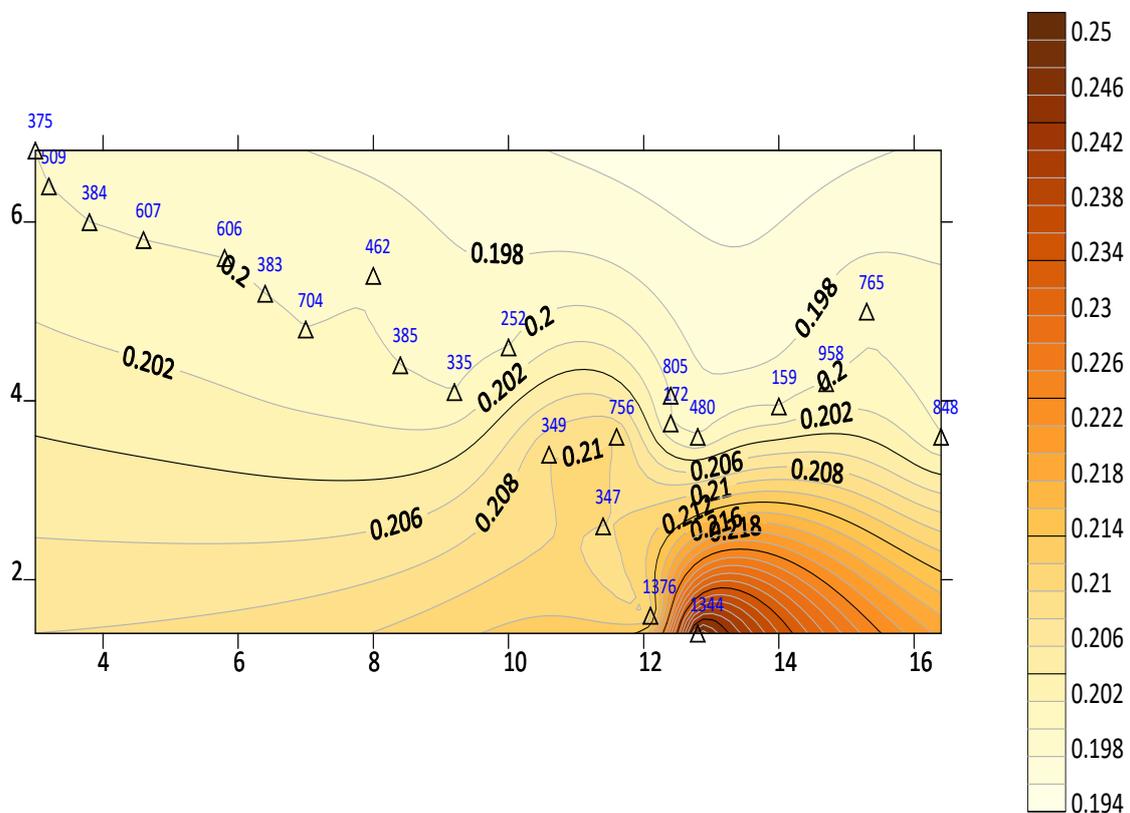


Рис. 6. Карта распределения пористости

период со стабильным сохранением системы разработки объекта эксплуатации. Для этого был выбран характерный период разработки по горизонтали (интервал 2010-2000 гг.), когда в 2000 году из объекта было добыто 10,0 тыс. т, а в 2010 году - 2,7 тыс. т нефти. По этим показателям решая уравнение (1), определяем коэффициент падения (0,87).

Заключение

1. Для решения требуемой задачи на месторождении Бузовна-Маштага были собраны, систематизированы геолого-горные данные по ПКС, и создана основа для решения примененной геолого-математической модели.

2. Поскольку месторождение на сегодняшний день находится в простое, бурение скважин на исследуемом участке считается единственным выходом. Воздействия от заводнения, новых методов для дополнительного увеличения добычи не ожидается. В целях регулирования процесса разработки и контроля за ним рекомендуется проводить на объекте бурение боковых стволов, приводить соответствующие скважины в оптимальный режим, восстанавливать ликвидированные скважины, исследовать состояние неактивного фонда, ремонтировать простаивающие скважины.

3. Для эффективного завершения освоения и разработки остаточных запасов на исследуемом объекте необ-



Рис. 7. Годовая динамика добычи по ПКС

ходима оценка геологических рисков и неопределенных параметров пласта, уточнение параметров высокого риска.

4. В практике разработки нефтегазовых месторождений расчетные модели нефтедобычи, основанные на фактических данных добычи и эксплуатации, харак-

теризуются функцией зависимости добычи от времени. По этим математическим моделям, созданным на базе статистических данных, сохраняются (экстраполируются) закономерности изменения в зависимости от времени извлечения из объектов на фактическую дату и прогнозные годы обработки.

Литература:

1. А. М. Салманов, А. Ш. Эминов, Э. Г. Ахмедов. Особенности распределения запасов в нефтегазовых месторождениях и геологические риски на примере месторождения Гюнешли. Азербайджанское Нефтяное Хозяйство (на азербайджанском языке). Баку-2015, № 11, стр 3-5.
2. Б. А. Багиров»Нефтегазопромысловая геология» Баку, 2011.
3. Э. Б. Велиева. Геологические основы комплексной оценки ресурсов месторождений нефти и газа. — Баку: XXI Yeni Nəşrlər Evi, 320 səh.
4. С. А. Таирова, В. М. Сулейманова. Текущее состояние разработки высоковязких нефтяных месторождений суши Азербайджана и применение новых методов для увеличения нефтеотдачи. Геолог Азербайджана (на азербайджанском языке). Баку, 2017. стр. 73-82.
5. F.V. Ragimov F. V, R. Huseynov, A.Sh. Uncertainty & risks while the probabilistic method of estimation of reserves. EAGE LC Azerbaijan and Azerbaijan Society of Petroleum Geologists (ASPG) under SPE operating // The InternationalConference «The Caspian Region: Peculiarities of the geology (the off shore and adjacent oil and gas areas)», — Baku: 1-3 November, — 2017.

ЭКОЛОГИЯ

Развитие использования возобновляемой энергии в умном городе Эль-Аламейне

Ахмед Таха Мохамед, студент магистратуры

Научный руководитель: Изюрьева Ирина Александровна, кандидат культурологии, доцент
Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова

Изменение климата является одной из главных трудностей, с которыми сталкивается человек, эти изменения можно преобразовать в чистую возобновляемую энергию, что является целью экономического развития многих стран. Для исследования был выбран город Эль-Аламейн в Египте, находящийся в стадии строительства, планируемое население которого будет составлять 4 млн человек. Исследование модели открытых энергетических систем было рассчитано на период с 2020 по 2040 гг. с условием различных сценариев развития. Затем сумма сокращений выбросов и сумма выбросов сравнивались между сценариями, и была определена наиболее рентабельная позиция по сокращению выбросов.

Кроме того, концентрация солнечной энергии и потери энергии наверняка будут иметь меньший потенциал. Сделанные выводы заключаются в том, что город Эль-Аламейн может получать значительную часть электроэнергии за счет возобновляемых источников энергии, и по этой причине солнечные фотоэлектрические системы стали ведущими нововведениями. Окончательный вывод заключается в том, что в Египте может существовать высокий потенциал возобновляемых источников энергии.

Ключевые слова: возобновляемая энергия, моделирование энергетической системы, модели открытых энергетических систем, Эль-Аламейн, Египет.

На протяжении веков изменение климата и глобальное потепление являются самыми масштабными проблемами человечества, причина которых лежит в использовании ископаемых видов топлива, выделяющих инкубационные газы в атмосферу. Для того чтобы снизить выделение газов в атмосферу, а также для удовлетворения энергетических потребностей как в настоящее время, так и в будущем, потребуется переход к возобновляемым источникам энергии.

Одним из наиболее важных недавних событий в этой области является презентация ЦУР. Современный план также подчеркивает необходимость поддержки слабо развитых государств, большая часть которых находится в Африке. Африка состоит из множества небольших государств с самым разным уровнем финансового и социального развития. Одним из самых больших затруднений, является необходимость в том, чтобы дать власть своему населению. Эль-аламейн (новый город в Египета) — один из трех новых городов, которые правительство совместно с частным департаментом построит для контроля за перенаселенностью, существующей в самых густонаселенных городах, таких как Александрия и Каир. В городах будут работать промышленные предприятия, учебные заведения и вести сельское хозяйство, в то же время внимание будет уделяться туризму.

Цель

Цель этого исследования состоит в том, чтобы рассмотреть перспективы развития использования возобновляемых источников энергии с учетом финансовых факторов в городе Эль-Аламейн.

Задачи

Одна из задач этого проекта состоит в том, чтобы выделить спрос на электроэнергию в городе Эль-Аламейне. Кроме того, задача состоит в том, чтобы дать характеристику прогрессу в области возобновляемых источников энергии, способному удовлетворить спрос на электроэнергию в городе Эль-Аламейне. Исходя из этого, задача состоит в том, чтобы создать энергетическую систему, демонстрирующую особые инновации, которые определяют наиболее экономичный комплекс электроэнергии при создании запроса. Еще одна задача состоит в том, чтобы определить, какой из видов возобновляемой электроэнергии является наиболее экономичным способом снижения выбросов, с учетом пропорционального соотношения использования ископаемого топлива. Проведение переговоров касательно долгосрочной перспективы использования возобновляемых источников энергии в Эль-Аламейне в частности и в Египте в целом, основываясь на результатах этого проекта, будет конечной основной миссией. Наряду с этим, проект направлен

на развитие отношений между Королевским техническим институтом через сотрудничество и развитие Целей устойчивого развития. Присутствуют также задачи более общего характера.

Сбор информации

Чтобы собрать данные, была применена комбинация двух стратегий — описание внешнего вида и анализ поля — для предоставления всех необходимых данных. Данная работа в основном проводилась с помощью веб-сервисов для сбора данных о достижениях, производстве электроэнергии в Египте, а также о климатических условиях исследуемого места. Этот подход также использовался для поиска информации, необходимой для упомянутых предположений. Большинство использованных источников информации были известные организации и ассоциации. Для подведения итогов сбора данных было проведено полевое совещание, включавшее встречу со строителями и осмотр участка. Встреча проводилась через посредников, и вопросы были связаны с развитием Эль-Аламейна, с акцентом на предпола-

гаемую дату завершения строительства и энергоснабжение.

Моделирование с применением OSeMOSYS

Для моделирования энергетической системы в Эль-Аламейне использовался OSeMOSYS (процесс, при котором молекулы растворителя стремятся пройти через полупроницаемую мембрану из менее концентрированного раствора в более концентрированный). Эта платформа была создана в результате сотрудничества между несколькими учреждениями и организациями, такими как Королевский технологический институт и Международное агентство по атомной энергии

Энергетическая ситуация в стране

В 2014/2015 годах основное энергоснабжение страны было в основном распределено между нефтью и газом, которые вместе составляли 94%. Остальные показатели были поделены между углем, солнечной энергией, ветром, гидроэнергией, а также биотопливом и отходами, см. Рис. 1 (IRENA, 2018a, p. 9)

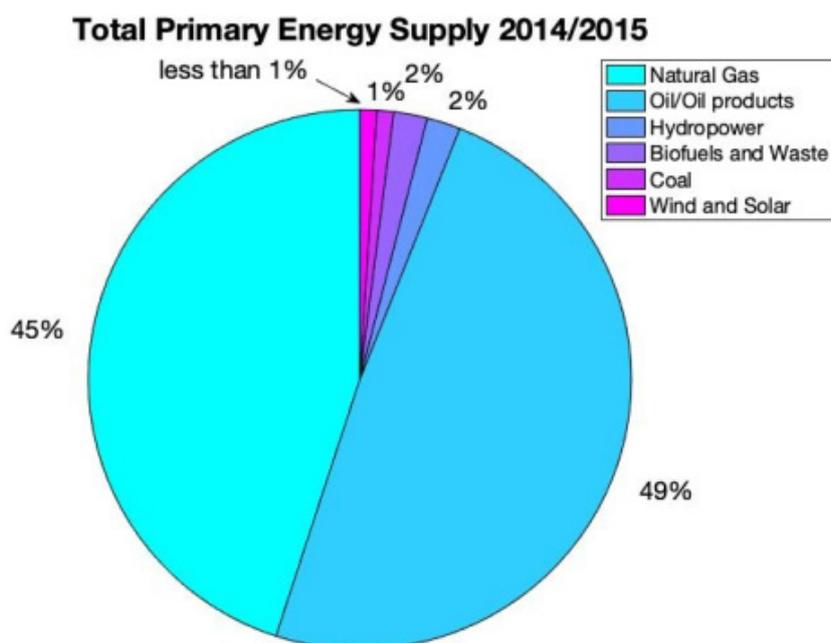


Рис. 1. Доля между различными первичными источниками энергии, использованными в Египте в 2014/2015 гг. [Данные получены из IRENA, 2018a, стр. 9]

В течение того же 2015 года электроэнергия в Египте в основном обеспечивалась обычным газом (66%) и двухтопливными электростанциями, на долю которых приходилось 19% общей выработки. Двухтопливные установки используют два типа энергии при создании питания, причем мощность может меняться, но обычно она состоит из дизельного топлива и природного газа (Corridor & Kassa, 2018, p. 7). Остальная часть производства электроэнергии была разделена гидро и другими возобновляемыми источниками энергии такими как ветер и солнце как показано на рис 2.

Национальные стратегии

Ближайшая и наиболее масштабная цель, поставленная египетским правительством, — это удвоение введенных мощностей с 50 ГВт в 2018 году до почти 100 ГВт в 2020 году. Возобновляемые источники энергии будут способствовать расширению этой недавно созданной мощности.

Правительство взяло на себя обязательство выпустить к 2022 году еще 10 ГВт ориентированной на солнце и ветер, при этом на возобновляемые источники энергии будет приходиться 20% структуры электроэнергии (IRENA, 2018a, стр. 4, 7). ISES до 2035 года, Комплексная методология обоснованной энергетики Египта содержит

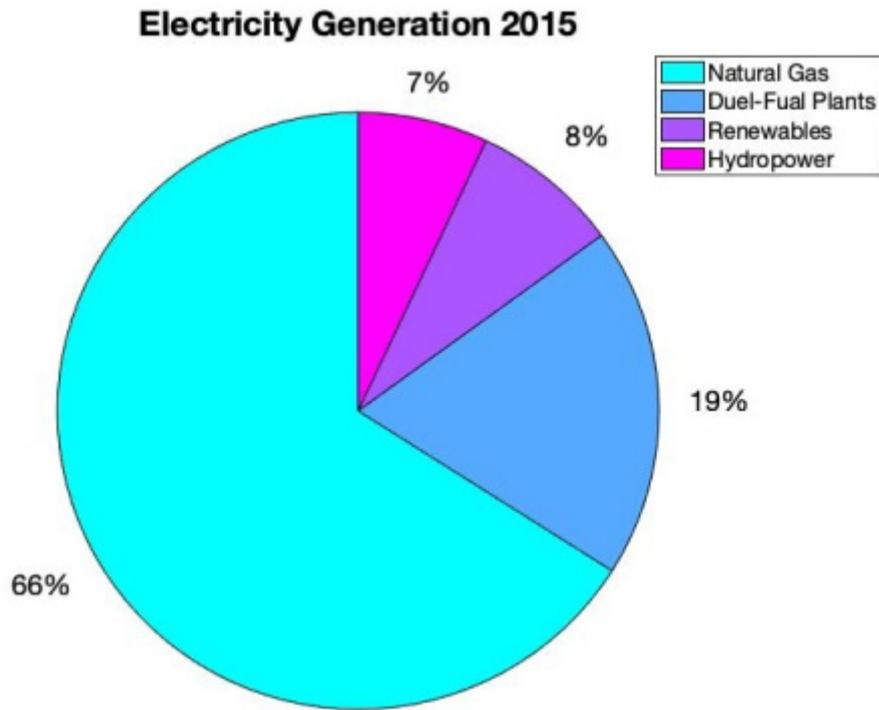


Рис. 2. Доля выработки электроэнергии с использованием различных технологий в Египте, 2015 г. [Данные получены из IRENA, 2018а, стр. 14]

несколько пунктов для будущего развития энергетики страны. Среди них — цели сборки развивающегося спроса на энергию при одновременном уменьшении суммы утечек и загрязняющих веществ из подразделения и ди-

версификации энергобаланса. Цель увеличения суммы генерации за счет возобновляемых источников энергии с 8,5% в 2015 году до 42% к 2035 году служит средством достижения указанных выше пунктов.

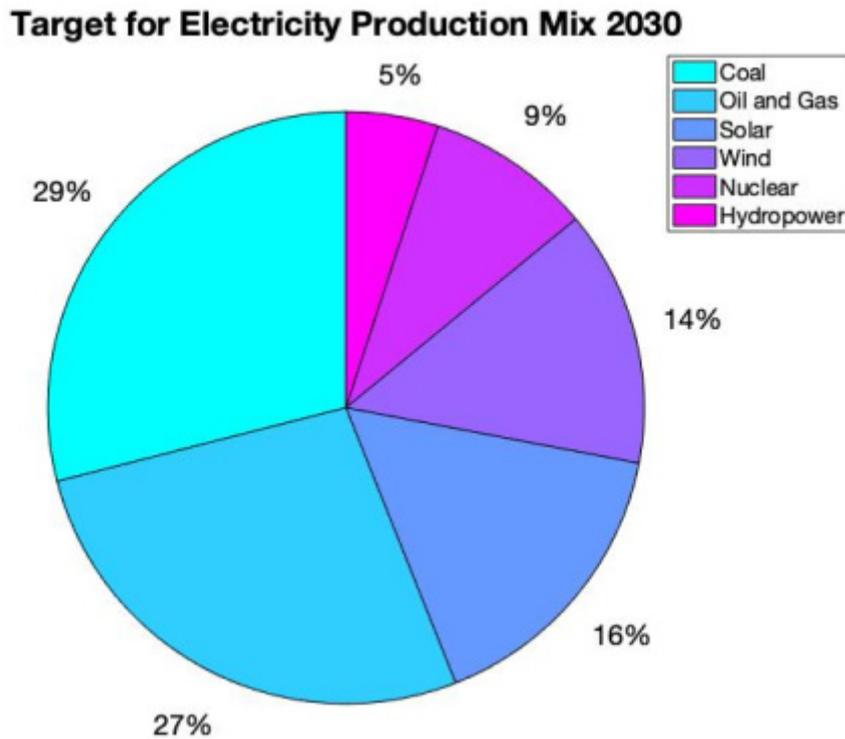


Рис. 4. Доля различных первичных источников энергии, намеченных для производства электроэнергии в Египте к 2030 году [Данные собраны из SDSEgypt2030, 2016, стр. 97]

Заключение и дальнейшая работа

Во-первых, существует четыре выдающихся технологии возобновляемых источников энергии, способных поставлять электроэнергию по признанному запросу в город Эль-Аламейн, где солнечные фотоэлектрические системы зарекомендовали себя как наиболее экономически эффективная инновация в области возобновляемых источников энергии. Кроме того, из всех сценариев по сравнению с эталонным случаем, ситуация 2 с 50% возобновляемых источников энергии продемонстрировала, что это наиболее рентабельный энергетический баланс для удовлетворения охарактеризованного запроса. Этот сценарий, кроме того, продемонстрировал, что передовики понесли большие потери в сокращении выбросов за счет значительного преимущества.

Для иллюстрации, принимая во внимание диапазон, требуемый для каждой инновации, в модели, а также на-

стоящую подготовку к исполнению, поскольку потенциальные проблемы, связанные с этими аспектами, не были полностью изучены. Кроме того, размышления о технологиях, которые не объясняют продуктивность в нашей модели, будут расширены в других регионах, где другие места могут допускать отличительные проявления, например места, где агробизнес дает отходы для переработки. Анализ перспектив других видов технологий, таких как крупномасштабные солнечные фотоэлектрические ранчо и волновые инновации, даст ценные данные для изучения энергетических систем будущего. В конце концов, более детальная демонстрация энергетической системы Эль-Аламейна с исходными данными, более конкретными для региона, была бы неоценимой, поскольку это могло бы дать более точное представление о стоимости каждой инновации. Кроме того, было бы желательно получить более подробные временные интервалы, чтобы предоставить более подробную модель.

Литература:

1. Energy Information Administration (EIA), 2016. Capital Cost Estimates for Utility Scale Electricity Generating Plants. [pdf] Washington: U.S. Energy Information Administration. Available at: https://www.eia.gov/analysis/studies/powerplants/capitalcost/pdf/capcost_assumption.pdf [Accessed 4 April 2019].
2. Energy Information Administration (EIA), 2018. Biomass Explained: Waste-to-Energy (Municipal Solid Waste). [Online] Washington: U.S. Energy Information Administration. (Updated 22 August 2018) Available at: https://www.eia.gov/energyexplained/?page=biomass_waste_to_energy [Accessed 28 March 2019].
3. Halawani, T.O. Mohandes, M. & Rehman, S., 2003. Wind power cost assessment at twenty locations in the kingdom of Saudi Arabia. [pdf] Saudi Arabia: Elsevier Science Ltd. Available at: <http://faculty.kfupm.edu.sa/RI/srehman/Papers/Wind%20Power%20Cost%20at%20Twenty%20Locations.pdf> [Accessed 27 March 2019].
4. Hall, C. & Kassa, M., 2018. Dual Fuel Combustion. [online] IntechOpen. Available at: https://www.researchgate.net/publication/330977693_Dual-Fuel_Combustion [Accessed 7 April 2019].
5. Heinzen, J. & Reinemann, D., 2014. How do wind turbines generate electricity? [pdf] Wisconsin: Midwest Rural Energy Council. Available at: <https://mrec.org/files/2014/03/HowDoWindTurbines.pdf> [Accessed 25 March 2019].
6. INGÉROP, 2013. Study of the cost of nuclear power. [pdf] South Africa: Energy Department. (Updated 3 July 2014) Available at: <http://www.energy.gov.za/IRP/2016/Study-of-the-cost-of-nuclear-power.pdf> [Accessed 24 March 2019].
7. International Energy Agency (IEA), 2016. Annex H: Rooftop Solar PV Potential in Cities.

Определение метеорологического потенциала атмосферы г. Москвы по методу Т. С. Селегей

Гришанова Анастасия Ивановна, студент магистратуры;

Абрамова Елена Анатольевна, кандидат географических наук, доцент

Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (г. Москва)

В статье авторы определяют коэффициент метеорологического потенциала атмосферы города Москвы в динамике с 2016 года по 2020 год.

Ключевые слова: МПА, метеорологические условия, атмосферный воздух.

Москва — крупнейший город в Российской Федерации. Развитый автотранспорт, промышленные предприятия и др. оказывают значимую нагрузку на ат-

мосферный воздух. Атмосферный воздух является одним из важнейших компонентов природной среды, который оказывает негативное влияние на все живые существа.

Поэтому возникает необходимость в проведении природоохранных мероприятиях, позволяющих снизить нагрузку.

В целом, загрязнение атмосферного воздуха происходит от постоянного воздействия таких источников как — автомагистрали (по подсчетам ученых 87% от общей доли загрязнений приходится именно на автомобильный транспорт), промышленные объекты (около 9%), например, в городе Москве — это Московский нефтеперерабатывающий завод, объекты теплоэнергетики (около 5%) [1]. В совокупности, от всех источников на постоянной основе выбрасываются оксид азота, бензапирен, сажа, формальдегид, углекислый газ и др.

Помимо техногенных источников, немаловажным фактором могут служить метеорологические условия. Сочетание неблагоприятных факторов могут привести к застою загрязнений в атмосферном воздухе, что приведет лишь к накоплению поллютантов. Также, метеорологические условия могут способствовать и рассеиванию загрязняющих веществ.

Рассеивание примесей можно вычислить при помощи определенных методик, одной из них является метод определения метеорологического потенциала атмосферы (МПА) по Т.С. Селегей. Данный метод прост в применении, поэтому мы применили его для расчетов на территории города Москвы. Основной целью применения данного метода является прослеживание динамики изменений условий рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

Данная методика предполагает использование данных метеорологических наблюдений, которые не составляет труда в свободном доступе на официальном сайте Росгидрометцентра. Автор использует данные повторяемости скорости ветра ниже 1 м/с, дней с туманом — так как эти факторы способствуют накоплению примесей в атмосферном воздухе. Помимо этого, используются данные дней с осадками более 0,5 мм и скорости ветра свыше 6 м/с — так как эти факторы способствуют рассеиванию примесей в атмосферном воздухе.

Таким образом, уравнение принимает вид (1) [3]:

$$МПА = \frac{(P_{сл} + P_m)}{(P_o + P_v)}, \quad (1)$$

где P — повторяемость, %; $P_{сл}$ — скоростей ветра 0-1 м/с, P_t — дней с туманом, P_o — дней с осадками более 0,5 мм, P_v — скоростей ветра ≥ 6 м/с.

Таким образом, была предпринята попытка рассчитать МПА в динамике с 2016 по 2020 годы. В данной методике используется следующая градация определения показателей:

1. Хороший метеорологический потенциал атмосферы (коэффициент <1);
2. Неблагоприятный метеорологический потенциал атмосферы (коэффициент >1);
3. Крайне неблагоприятный метеорологический потенциал атмосферы (коэффициент >3).

На основе вычислений была составлена сводная таблица 1, отображающая значение показателя МПА.

Таблица 1. Коэффициенты МПА за 2016-2020 гг. в г. Москве (составлено автором по материалам [2])

Годы	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2016	0,6	0,4	1,2	0,7	1,2	1,9	1,1	1,3	1,1	1,1	0,6	0,6
2017	0,6	0,6	1	0,6	0,7	0,9	1	2,4	2,3	0,7	1	0,6
2018	0,3	1,1	0,8	0,7	1,2	1,5	1	2,6	2	1,4	1,3	1,1
2019	0,7	0,4	0,4	1,2	0,9	1,7	1	1,6	2	0,8	1,5	0,7
2020	0,5	0,7	0,5	0,5	0,6	1,1	1,1	3,7	3,3	8,7	0,7	1,4

Таким образом, можно сделать вывод, что наиболее благоприятные месяцы для рассеивания — январь, февраль и апрель. Неблагоприятные — июль, август, сентябрь. Такие показатели обуславливаются совокупностью метеорологических факторов, преобладающих на данной территории в зимний и летний сезоны. В целом, благоприятные условия для рассеивания наблюдались в 2016 году, неблагоприятные условия для рассеивания наблюдались в 2017, 2018, 2019 и 2020 годы.

Подытожив, приходим к выводу, что в городе Москве преобладают благоприятные условия для рассеивания загрязняющих веществ. Тем не менее было выявлено, что зимние месяцы являются наиболее благоприятными для рассеивания, а летние наоборот — самые неблагоприятные.

По результатам, отображенным в данной таблицы, был составлен сводный график (рис. 1), наглядно отображающий динамику изменений коэффициента с течением времени.

Также, данный график отображает, что среднее значение за 2016-2020 гг. составило 1,248, что соответствует показателю неблагоприятных условий для рассеивания.

Таким образом, мы наглядно отобразили, что преобладающие метеорологические факторы действительно влияют на условия рассеивания или загрязнения. Результаты данного исследования позволят использовать природоохранные мероприятия наиболее эффективно, учитывая коэффициент метеорологического потенциала атмосферы.

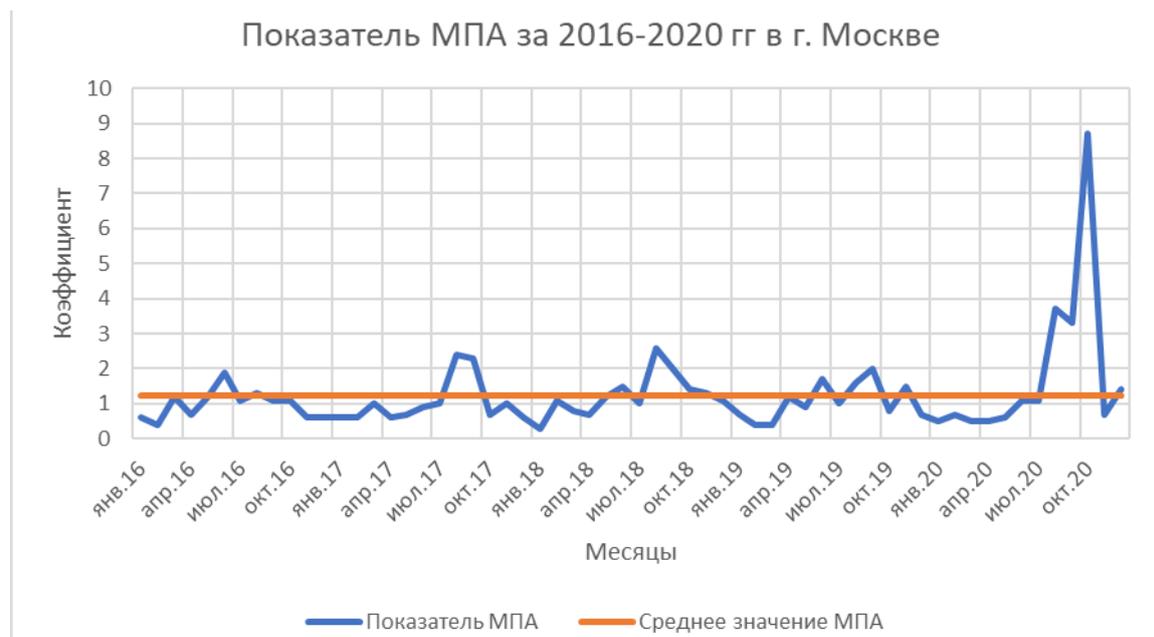


Рис. 1. МПА за 2016-2020 гг. в городе Москве (составлено автором по данным таблицы 1)

Литература:

1. Гоголь, Э.В. Воздействие передвижных. источников на качество атмосферного воздуха городов/О.С. Егорова, Э.В. Гоголь, Р.Р. Шипилова, Ю. А. Тунакова// Вестник Казанского технологического университета. — 2013. — т. 16. — № 19. — с. 71-74.
2. Погода и Климат: специальный раздел: САММАРИ за год: Москва [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru/ysummary/27612.htm> (дата обращения: 10.04.2021).
3. Селегей, Т.С. Потенциал рассеивающей способности атмосферы. География и природные ресурсы./И.П. Юрченко — 1990. — № 2. — с. 132-137 с.

Методические основы определения потенциала загрязнения атмосферы по методу Э. Ю. Безуглой в г. Москве

Гришанова Анастасия Ивановна, студент магистратуры;
 Абрамова Елена Анатольевна, кандидат географических наук, доцент
 Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (г. Москва)

В статье авторы определяют коэффициент потенциала загрязнения атмосферы города Москвы в динамике с 2016 года по 2020 год.

Ключевые слова: ПЗА, метеорологические условия, атмосферный воздух.

Город Москва является одним из самых крупных городов Российской Федерации. Он лидирует по всем показателям — численности населения, площади территории, и т.д. Темпы роста во всех сферах города высоки. В связи с этим, возникает необходимость соблюдения экологических требований, ведь любая техногенная нагрузка отражается на состоянии окружающей среды. В совокупности всех воздействий повышается нагрузка на все компоненты природной среды.

Одним из важнейших компонентов является атмосферный воздух. Загрязнение воздуха в городе Москве происходит практически непрерывно. Комплексное воздействие источников негативного влияния лишь повышает уровень загрязнения. К основным источникам загрязнения можно отнести автомобильный транспорт, промышленные объекты, объекты теплоэнергетики и др. Основными загрязняющими веществами в городе Москве

выступают формальдегид, оксид азота, бензапирен, углекислый газ, взвешенные частицы и т. д.

Метеорологические условия, преобладающие на той или иной территории в определенный период времени, могут способствовать накоплению загрязняющих веществ, приводить к их застою. Потенциал загрязнения атмосферного воздуха (ПЗА) — сочетание метеорологических условий, обуславливающих уровень возможного загрязнения атмосферы при данных источниках выбросов. Данный показатель очень подробно в своих работах рассмотрела Э. Ю. Безуглая. Она определила различные вариации расчетов для определения коэффициента. Формула выведенная с помощью физико-статистического метода оценки влияния метеорологических условий на содержание примесей в атмосфере вызывает особый интерес. Данное уравнение принимает следующий вид (1) [1]:

$$\text{ПЗА} = 2,54 \exp \left[\frac{0,04}{(z_2 - z_1)^2} - \frac{0,4 J_1}{z_2 - z_1} \right], \quad (1)$$

Параметры z_1 и z_2 определяются через аргументы интеграла вероятности (2) [1]:

$$\Phi z = \frac{z}{\sqrt{\pi}} \int_0^z e^{-t^2} dt, \quad (2)$$

где значения Φz связаны с P_1 и P_2 соотношениями (3) [3]:

$$\Phi z_1 = 1 - 2P_1 \text{ и } \Phi z_2 = 1 - 2P_2, \quad (3)$$

при этом:

$$P_1 = P_{\text{ин}} + P_{\text{сл}} - P_3 + P_{\text{т}}, \quad (4)$$

$$P_2 = P_3 + P_{\text{т}}, \quad (5)$$

где $P_{\text{ин}}$ — повторяемость приземных инверсий температуры, $P_{\text{сл}}$ — повторяемость скорости ветра 0–1 м/с, P_3 — повторяемость застоя воздуха, $P_{\text{т}}$ — повторяемость туманов (4,5).

В данном уравнении используются данные радиозондирования атмосферы, что усложняет поиск некоторых показателей. В связи с этим автором были разработаны уравнения определяющие данные показатели в зависимости от климатической зоны, а также при наличии показатели скорости ветра (6) [1]:

$$P_{\text{ин}} = 1,47 * P_{\text{сл}} - 5,69 \text{ и т. д.} \quad (6)$$

При этом коэффициент корреляции между $P_{\text{сл}}$ и $P_{\text{ин}}$ равен 0,92. Зависимость между P_3 и $P_{\text{сл}}$ по данным того же источника может определяться по формуле (7) [1]:

$$P_3 = 0,73 P_{\text{сл}} - 3,6, \quad (7)$$

Таким образом, приведена конкретная методика расчета ПЗА. При недостатке данных для определения коэффициента используются уравнения, приведенные автором методики, но, стоит учитывать, что результаты расчетов определяются с погрешностью.

По представленной выше методике были произведены расчеты ПЗА для территории города Москвы в динамике с 2016 по 2020 гг. Для определения коэффициентов была использована градация, составленная автором:

- низкий потенциал загрязнения атмосферы (коэффициент менее 2,4);
- умеренный потенциал загрязнения атмосферы (коэффициент от 2,4 до 2,7);
- повышенный потенциал загрязнения атмосферы (коэффициент от 2,7 до 3,0);
- высокий потенциал загрязнения атмосферы (коэффициент от 3,0 до 3,3);
- очень высокий потенциал загрязнения атмосферы (коэффициент более 3,3).

Таблица 1. Коэффициенты ПЗА за 2016–2020 гг. в г. Москве (составлено автором по материалам [3])

Годы	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2016	3,5	3,1	3,3	3,4	3,6	3,9	4	4	3,5	3,3	3,1	3,4
2017	3,3	3,3	3,6	3,6	3,4	3,7	3,8	4,1	4	3,5	3,6	3,6
2018	2,4	3,5	2,6	3,5	3,5	3,8	3,7	4	4	3,8	3,6	4
2019	3,5	2,6	2,8	3,4	3,4	3,8	4	3,7	4,2	3,4	3,4	3,1
2020	3,3	3,3	3,3	3,1	3,6	3,7	4,1	4	4	4	3,8	3,6

По полученным результатам был составлен сводный график (рис. 1) Результаты расчетов показали, что в целом, за рассматриваемый период отмечается повышенный ПЗА.

Среднее значение за 4 года составляет 3,5, что относится к очень высокому потенциалу загрязнения атмосферы. Также, было выявлено, что наиболее благоприятные месяцы, в которые не происходит или практически не происходит застоев — преимущественно зимние (январь, февраль, март). Месяцы, в которые происходит наибольшее накопление загрязняющих веществ — преимущественно осенние (август, сентябрь, октябрь).

За пятилетний период наблюдается тенденция к увеличению ПЗА, что говорит о неблагоприятных условиях для рассеивания примесей. Наибольший показатель приходится на 2020 год, наименьший на 2016 год, что объясняется преобладанием метеорологических условий, способствующих рассеиванию, либо загрязнению.

Таким образом, было определено, что город Москва отличается повышенным потенциалом загрязнения, а данные расчеты возможно использовать для наиболее эффективного применения природоохранных мероприятий.

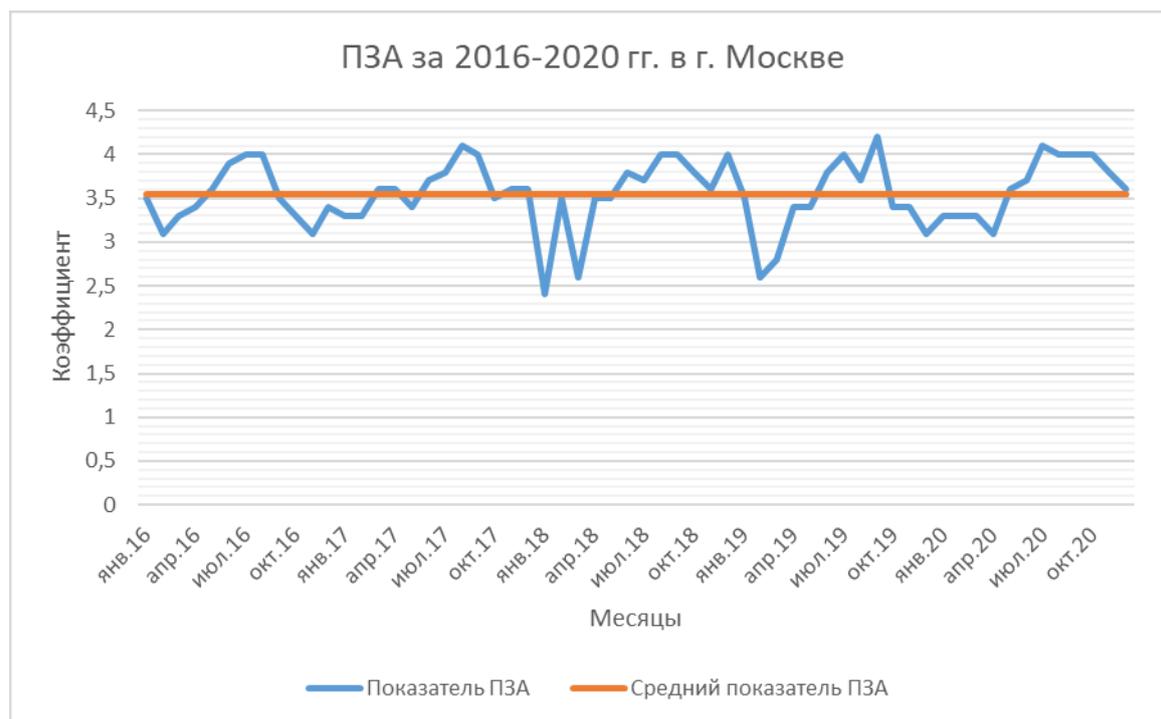


Рис. 1. ПЗА за 2016-2020 гг. в г. Москве (составлено автором по данным таблицы 1)

Литература:

1. Безуглая, Э.Ю. Климатические характеристики условий распространения примесей в атмосфере: Справ. пособие Э.Ю. Безуглая, Л.И. Елекоева, Е.К. Завадская и др. Под ред. Э.Ю. Безуглой, М.Е. Берлянда. — Л.: Гидрометеоиздат, 1983. — 328 с.
2. Погода и Климат: специальный раздел: САММАРИ за год: Москва [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru/ysummary/27612.htm> (дата обращения: 10.04.2021).
3. Самолетова, Н.А. Науки о Земле. Практикум. Учебно-методическое пособие для практических работ/Н.А. Самолетова, Г.Н. Соколова; ФГБОУ ВО РГУПС. — Ростов н/Д, 2017. — 32 с.

Влияние отходов бурения на состояние окружающей среды в условиях Удмуртской Республики

Евстафьева Влада Сергеевна, студент магистратуры;
 Карманчиков Александр Иванович, кандидат педагогических наук, доцент
 Удмуртский государственный университет (г. Ижевск)

Снижение уровня опасности при обращении с отходами является одной из актуальных проблем для того, чтобы обеспечить экологическую безопасность. В настоящее время одним из видов отходов являются буровые шламы. Они представляют собой частицы горной породы, которые взвешены в буровом растворе. Буровые шламы очень токсичны, поэтому они оказывают негативное влияние как на окружающую среду, так и на здоровье человека. В составе буровых шламов присутствуют нефтяные углеводороды, токсичные компоненты буровых растворов и тяжелые металлы, что имеет большое значение при оценке их токсичности.

Ключевые слова: бурение, буровой шлам, производственные отходы.

Цель проведения исследования оценить токсическое воздействие бурового шлама на окружающую среду (на примере нефтяного месторождения Удмуртской Республики).

Для достижения поставленной цели проведены:

1. Изучение воздействия бурения на окружающую среду
2. Предложение утилизации буровых шламов.

Исследования по оценке воздействия представляют собой сбор, анализ и документирование информации, необходимой для осуществления целей оценки воздействия.

В связи с этим встает вопрос о необходимости и целесообразности разработки такой технологии, которая являлась бы экологически безопасной, экономически выгодной и реализуемой.

Результаты и их обсуждение. Для анализа было выбрано крупнейшее нефтяное месторождение в Удмуртской Республике Чутырско-Киенгопское. Оно располагается в Шарканском районе.

Таблица 1. Характеристика исследуемых образцов буровых шламов

№ п/п	Показатель	Единица измерения	Чутырско-Киенгопское месторождение
1	Гранулометрический состав, содержание частиц размером:	% по весу	Пылеватые супеси
	<0,05 мм		11,7
	0,05-0,1 мм		32,8
	0,1-0,50 мм		44,6
	0,50-1,0 мм		9,4
	1,0-5,0 мм		0,0
	>5,0 мм		1,7
2	Влажность	% масс	86,00-89,00
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,45
4	Ca ²⁺	мг/дм ³	5,7
5	Fe ²⁺ , Fe ³⁺	мг/дм ³	2,4
6	SO ⁴⁻	мг/дм ³	8,4
7	HCO ₃ ⁻	мг/дм ³	1,4
8	Cl ⁻	мг/дм ³	11,0
9	pH	-	6,5
10	Плотность	г/см ³	11,0

Таким образом, выбуренный шлам, в составе которого содержится нефть, минералы, нефтепродукты и минеральные добавки, при контакте с природными комплексами, их влагой, атмосферными осадками, подземными и наземными водами может оказывать негативное влияние на природное равновесие локальных био- и агроценозов.

Использование патентной литературы, связанной с проблемами переработки буровых шламов, показывает, что есть множество способов утилизации отходов бурения. В настоящее время используется захоронение либо размещение буровых отходов на их территории или в специальных местах (шламохранилище, земляные амбары и т.д.). Буровой шлам может использоваться в качестве сырья для получения строительных материалов либо грунтовых смесей. При практической реализации вышеописанных подходов возникает ряд трудностей. Таким образом, нефтедобывающим предприятиям для того, чтобы улучшить экологическую ситуацию и снизить экологический ущерб, нефтедобывающие предприятия должны производить переработку буровых шламов с помощью комплексных методов, которые основаны на их вовлечение в циклы производства.

Оценка буровых шламов позволяет обосновать целесообразность применения фильтрующих оболочек и контро-

лировать обработку на всех технологических этапах, вплоть до окончательной готовности к использованию. Обезвоживание может происходить в двух режимах: интенсивное и медленное фильтратовыделение. В режиме медленного фильтратовыделения на внутренней поверхности оболочки образуется уплотненный слой твердой фазы.

Способы утилизации буровых шламов классифицируются по различным критериям:

— по типу воздействия способы могут быть термические, физические, химические, биологические и их комбинации;

— по временному признаку способы делятся на те, что применяются в течение бурения, по окончании бурения и когда проходит несколько лет;

— по месту использования выделяются технологии, применяемые в шламовом амбаре на кустовой площадке, на полигоне утилизации отходов, на специальной установке или в процессе перевозки;

— по области использования получаемого продукта способы могут быть нацелены на производство строительных, мелиоративных или рекультивационных материалов;

— по источникам энергии, которая необходима для процесса утилизации, способы могут использовать электрическую, тепловую или механическую энергию.

Заключение. Буровые шламы способны оказывать комплексное негативное воздействие на окружающую среду и здоровье человека. Существующие подходы к пе-

реработке буровых шламов недостаточно эффективны. Предложен метод переработки буровых шламов с использованием фильтрующих оболочек.

Литература:

1. Васильев, А. «Зеленая политика»: проблемы и структура. Pro et Contra. 2002. Т. 7. № 1. с. 84-93.
2. Васильев, А. В., Васильева Л. А. К вопросу о системном обеспечении экологической безопасности в условиях современного города // Изв. Самар. НЦ РАН. 2003. Т. 5. № 2. с. 363-368.
3. Васильев, А. В., Перешивайлов Л. А. Глобальный экологический кризис и стратегии его предотвращения. Региональные аспекты защиты окружающей среды. Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по экологическим специальностям. Федеральное агентство по образованию, Тольяттинский гос. ун-т. Тольятти, 2006.
4. Косаревич, И. В., Шеметов В. Ю., Гончаренко А. П. Экология бурения/Под ред. Рябченко В. И. Мн.: Наука и техника, 1994. 119 с.
5. Пичугин, Е. А. Оценка воздействия бурового шлама на окружающую природную среду // Молодой ученый. 2013. № 9. с. 122-123.
6. Рахметова, А. Е., Кутузова Е. И. Производственные отходы при бурении и буровой шлам // Молодой ученый. — 2018. — № 3 — с. 59-61.
7. Экологическое воздействие буровых шламов [Электронный ресурс]// Режим доступа: <https://docplayer.ru/47539753-Ekologicheskoe-vozdeystvie-burovyh-shlamov-i-podhody-k-ih-pererabotke-2014-a-v-vasilev-o-v-tupicyna.html?history=29&pfid=1&sample=17&ref=0>

Проведение сертификации на соответствие требованиям экологического менеджмента и роль в ней производственного экологического контроля в области охраны атмосферного воздуха на примере литейного производства

Кванина Валентина Вячеславовна, доктор юридических наук, профессор;
Ливина Ольга Владимировна, студент магистратуры
Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск)

В статье рассматривается роль производственного экологического контроля (далее — ПЭК) в рамках проведения процедуры сертификации, а также результаты ПЭК, как подтверждение снижения негативного воздействия на соответствие стандартам на окружающую природную среду в рамках внедрения системы экологического менеджмента на объекте 1 категории.

Ключевые слова: охрана атмосферного воздуха, производственный экологический контроль, объект, оказывающий негативное воздействие на окружающую среду, процедура сертификации, система экологического менеджмента.

В настоящее время в Российской Федерации процедура прохождения сертификации в области экологии хозяйствующими субъектами является необязательной. Однако такой добровольный порядок весьма сомнителен и требует корректировки.

Достижение баланса между окружающей средой, обществом и экономикой считается необходимым условием для удовлетворения существующих потребностей без создания рисков для будущих поколений удовлетворять свои потребности. Устойчивое развитие как цель достигается за счет баланса между тремя составляющими устойчивости и отражается в аспектах системы экологического менеджмента ISO 14001:2015/ГОСТ Р ИСО 14001-2016. Ухудшение качества окружающей среды: истощение водных объектов, деградация земель, загрязнение атмос-

ферного воздуха и др. побудило хозяйствующие субъекты к применению системного подхода к экологическому менеджменту с целью содействия экологической составляющей устойчивости.

Система экологического менеджмента становится все популярнее на территории Российской Федерации. Наличие сертификатов соответствия системы экологического менеджмента требованиям данного стандарта с международной аккредитацией является одним из показателей устойчивости, надежности и ответственности предприятия.

Стандарт ISO 14001 применяется во всех сферах промышленной деятельности и направлен на систематическое управление экологическими рисками и реализацию мероприятий по их минимизации.

Технологические процессы хозяйствующего субъекта ООО «Цех стального литья» характеризуются большим количеством этапов, при выполнении которых выделяется значительное количество пыли и иных загрязняющих веществ. Поэтому на производстве обязаны позаботиться о модернизации технологического процесса, что должно привести к уменьшению валового выброса вредных веществ в атмосферу. Но в тоже время не стоит забывать о сохранении рентабельности производства, ведь по сути это одна из главных составляющих экономики [3; с. 14-16, 39].

В целях снижения негативного воздействия на окружающую природную среду и повышения конкурентоспособности, ООО «Цех стального литья» было принято решение о проведении процедуры экологической сертификации на предмет соответствия международным стандартам системы экологического менеджмента и привлечена ассоциация по сертификации «Русский регистр». Ассоциация по сертификации «Русский регистр» на данный момент является ведущей международно признанной российской сертификационной и экспертной организацией, которая оказывает услуги по независимой оценке соответствия во всех отраслях экономической деятельности.

В рамках внедрения системы экологического менеджмента, а также в ходе проведения процедуры сертификации ООО «Цех стального литья» на предмет соответствия экологическим стандартам, заявленным в ISO 14001:2015/ГОСТ Р ИСО 14001-2016, хозяйствующим субъектом — литейным заводом ООО «Цех стального литья» разработана экологическая политика: определены цели, основные принципы и обязательства в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности при осуществлении своей деятельности [1, электронный ресурс]. Экологическая политика данного юридического лица включает в себя строгое соответствие всем требованиям природоохранного законодательства, планомерное снижение уровня негативного воздействия на окружающую среду до показателей ниже нормативов, совершенствование технологических процессов и т. д.

В ходе проведения процедуры сертификации, ассоциацией по сертификации было выявлено, что в рамках внедрения системы экологического менеджмента, ООО «Цех стального литья» проведена компетентная оценка рисков и выявлены значимые экологические аспекты, в том числе эмиссия загрязняющих веществ в атмосферный воздух на участках выплавки стали, разливе стали, разогреве ковшей и газовой резки черных металлов. На основании выявленных рисков составлена программа в области экологического менеджмента и поставлена задача сократить объемы выбросов пыли неорганической от бункеров и системы пневмотранспорта на 20%, а также модернизация пылеулавливающего оборудования.

В целях установления эффективности поставленных задач, в частности модернизации технологического процесса, предприятием был осуществлен производственный экологический контроль на организованных источниках выбросов, имеющих наибольший вклад в загрязнение атмосферы аккредитованной лабораторией. Данные последнего ПЭК были сопоставлены с предыдущими лабораторными измерениями, а так же с разрешенным выбросом загрязняющих веществ, и показали значительное снижение валового выброса в атмосферный воздух: вместо заявленного снижения валового выброса на 20%, выбросы были снижены на 36%.

Непосредственная роль (ПЭК) [2, электронный ресурс] видна при доказывании эффективности мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ ниже предельно допустимых показателей. Анализируя данные инструментальных измерений, выполненных в рамках ПЭК до и после внедрения мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду, можно сделать выводы о достигнутом эффекте после кардинального изменения технологического процесса, а также использовании экологически чистого сырья.

Однако проблема внедрения каких-либо технологических изменений в производственный процесс заключается в значительной затратности для предприятия и требует научных изысканий, а также объективной компетентной предварительной оценки [4, электронный ресурс].

Несмотря на значительную затратность, внедрение системы экологического менеджмента способствует минимизации экологических рисков и получению ряда преимуществ: экономия ресурсов и рост конкурентоспособности, уменьшение платежей за негативное воздействие на окружающую среду, затрат на ликвидацию последствий возможных аварий (и как следствия ущерба, причиненного окружающей среде), оптимизация системы управления организацией, возможность на более выгодных условиях получить кредит на внедрение наилучших доступных технологий и гранты международных организаций, повышение имиджа компании в глазах заинтересованных сторон.

Существенная роль производственного экологического контроля определяется не только в рамках исполнения обязательных требований природоохранного законодательства, но и в рамках заблаговременного выявления отклонения работы предприятия от запланированных показателей и предотвращения возможных негативных последствий для окружающей среды, а также повышения экологической эффективности деятельности предприятия. При этом доказывание эффективности внедряемых технологий, направленных на снижение негативного воздействия на окружающую среду, невозможно без проведения инструментальных измерений, а именно проведения производственного экологического контроля.

Литература:

1. Бабина, Ю. В. О внедрении системы экологического менеджмента по новой версии ISO 14001:2015 И ГОСТ Р ИСО 14001:2016 // Журнал Экология. 2017. — № 8, с. 37-44. Текст документа официально опубликован не был. Источник: информационно-коммуникационная сеть «Интернет» сайт: <http://www.ecoindustry.ru/magazine/archive/viewdoc/2017/8/4008.html>.
2. Бельдеева, Л. Н., Бушмина Н. В., Усынина Л. Г. Экологический контроль: Учебное пособие. — Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2008. — 139 с. // Текст документа официально опубликован не был. Источник: информационно-коммуникационная сеть «Интернет» сайт: <https://www.chem-astu.ru/chair/study/ecol-control/receivedoc.php>.
3. Ксенофонтов, Б. С., Павлихин Г. П., Симакова Е. Н. Промышленная экология. — Инфра-М, 2013. — 208 с.
4. Наилучшие доступные технологии. Предотвращение и контроль промышленного загрязнения. Этап 3: Оценка действенности политик в сфере НДТ./Управление по окружающей среде, здоровью и безопасности Дирекции по окружающей среде ОЭСР. Пер. с англ. Москва, 2019. 164 с. // Текст документа официально опубликован не был. Источник: информационно-коммуникационная сеть «Интернет» сайт: <https://eipc.center/mezhdunarodnoe-sotrudnichestvo/>.

Молодой ученый

Международный научный журнал
№ 25 (367) / 2021

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

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

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

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

ISSN-L 2072-0297

ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый»

Номер подписан в печать 30.06.2021. Дата выхода в свет: 07.07.2021.

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

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

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

E-mail: info@moluch.ru; <https://moluch.ru/>

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