



ИССЛЕДОВАНИЯ В СФЕРЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ПОИСК

ПО МАТЕРИАЛАМ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
Г. БЕЛГОРОД, 27 СЕНТЯБРЯ 2019 Г.

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ



АГЕНТСТВО ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
(АПНИ)

ИССЛЕДОВАНИЯ В СФЕРЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ
И ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ПОИСК

Сборник научных трудов

по материалам

Международной научно-практической конференции
г. Белгород, 27 сентября 2019 г.

Белгород
2019

УДК 001
ББК 72
И 88

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте:
www.issledo.ru

Редакционная коллегия

Духно Н.А., д.ю.н., проф. (Москва); *Васильев Ф.П.*, д.ю.н., доц., чл. Российской академии юридических наук (Москва); *Винаров А.Ю.*, д.т.н., проф. (Москва); *Датий А.В.*, д.м.н. (Москва); *Кондрашихин А.Б.*, д.э.н., к.т.н., проф. (Севастополь); *Котович Т.В.*, д-р искусствоведения, проф. (Витебск); *Креймер В.Д.*, д.м.н., академик РАЕ (Москва); *Кумехов К.К.*, д.э.н., проф. (Москва); *Радина О.И.*, д.э.н., проф., Почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель науки и образования РФ (Шахты); *Тихомирова Е.И.*, д.п.н., проф., академик МААН, академик РАЕ, Почётный работник ВПО РФ (Самара); *Алиев З.Г.*, к.с.-х.н., с.н.с., доц. (Баку); *Стариков Н.В.*, к.с.н. (Белгород); *Таджибоев Ш.Г.*, к.филол.н., доц. (Худжанд); *Ткачев А.А.*, к.с.н. (Белгород); *Шановал Ж.А.*, к.с.н. (Белгород)

И 88 **Исследования в сфере естествознания и технических наук: экспериментальный и теоретический поиск** : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 27 сентября 2019 г. / Под общ. ред. Е. П. Ткачевой. – Белгород : ООО Агентство перспективных научных исследований (АПНИ), 2019. – 40 с.

ISBN 978-5-6043497-0-0

В настоящий сборник включены статьи и краткие сообщения по материалам докладов международной научно-практической конференции «Исследования в сфере естествознания и технических наук: экспериментальный и теоретический поиск», состоявшейся 27 сентября 2019 года в г. Белгороде. В работе конференции приняли участие научные и педагогические работники нескольких российских и зарубежных вузов, преподаватели, аспиранты, магистранты и студенты, специалисты-практики. Материалы данной части сборника включают доклады, представленные участниками в рамках секций, посвященных вопросам развития медицинских, технических наук, наук о Земле.

Издание предназначено для широкого круга читателей, интересующихся научными исследованиями и разработками, передовыми достижениями науки и технологий.

Статьи и сообщения прошли экспертную оценку членами редакционной коллегии. Материалы публикуются в авторской редакции. За содержание и достоверность статей ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

УДК 001
ББК 72

© ООО АПНИ, 2019
© Коллектив авторов, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ»	4
<i>Акатьева Г.Г., Гринь Э.А., Кучук К.Н.</i> СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ РОДИТЕЛЕЙ ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННОЙ РАСЩЕЛИНОЙ ГУБЫ И НЕБА ПО ПРОФИЛАКТИКЕ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ	4
<i>Гулиева А.К., Каминская Л.А., Кирюхина Е.С., Шарифов К.С.</i> БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ В ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ КЛУБОЧКОВОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ПРИ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ.....	7
<i>Сербин А.С., Рябенко М.А., Мирошникова Н.Н.</i> ВЛИЯНИЕ АЗОКСИМЕРА БРОМИДА НА СОСТОЯНИЕ УРОВНЯ ПОЛИКЛОНАЛЬНЫХ ИММУНОГЛОБУЛИНОВ СЫВОРОТКИ КРОВИ БОЛЬНЫХ С АТИПИЧНО ТЕКУЩЕЙ ОДОНТОГЕННОЙ ФЛЕГМОНОЙ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ.....	10
СЕКЦИЯ «НАУКИ О ЗЕМЛЕ»	14
<i>Ноговицын Д.Д., Шеина З.М., Сергеева Л.П.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ГЭС НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ РОССИИ.....	14
СЕКЦИЯ «ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»	17
<i>Беседин С.А., Легецкий А.Д., Тимофеев В.А., Сыцевич М.Г., Горшков А.А.</i> РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ АНАЛИЗА АУДИОДААННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ МАШИННОГО СЛУХА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА.....	17
<i>Беседин С.А., Храпцов А.А., Легецкий А.Д., Лунякин И.Р., Кульнев Д.В.</i> РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИИ ПРИ ПОМОЩИ ТЕХНОЛОГИИ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ.....	21
<i>Коробов Т.В., Христофорова И.А.</i> ПРОИЗВОДСТВО ПЕНОПЛАСТА НА ОСНОВЕ КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ СМОЛЫ И ОБЛАСТИ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ.....	24
<i>Тубольцев М.Ф., Маторин С.И., Тубольцева О.М.</i> КОМПЬЮТЕРНАЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА СИСТЕМНО- ОБЪЕКТНОГО МЕТОДА АНАЛИЗА ФИНАНСОВЫХ СИСТЕМ	27
<i>Хамматова Г.А., Бахонина Е.Н.</i> АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН.....	33
<i>Шерстюков О.С., Попов В.И.</i> ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ.....	37

СЕКЦИЯ «МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ»

СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ РОДИТЕЛЕЙ ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННОЙ РАСЩЕЛИНОЙ ГУБЫ И НЕБА ПО ПРОФИЛАКТИКЕ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Акатьева Г.Г.

доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО, канд. мед. наук, доцент, Башкирский государственный медицинский университет, Россия, г. Уфа

Гринь Э.А.

аспирант кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, Россия, г. Уфа

Кучук К.Н.

аспирант кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, Россия, г. Уфа

В статье представлены данные анкетирования 160 родителей детей с врожденной расщелиной губы и неба для оценки уровня осведомленности по профилактике стоматологических заболеваний. Установлен недостаточный уровень осведомленности родителей по профилактике стоматологических заболеваний у детей с врожденной расщелиной губы и неба. Данный факт свидетельствует о необходимости совершенствования работы по санитарному просвещению и гигиеническому воспитанию.

Ключевые слова: дети, родители, анкетирование, расщелина губы и неба, профилактика.

Актуальность. В настоящее время отмечается тенденция к росту рождаемости детей с врожденными пороками развития челюстно-лицевой области [10, с. 70]. Наиболее распространенным и тяжелым пороком развития челюстно-лицевой области является врожденная расщелина верхней губы и неба (ВРГН) и составляет до 16,4% от общего числа всех врожденных пороков. [7, 8, 9]. Частота рождаемости детей с врожденной расщелиной губы и неба в Республике Башкортостан составляет 1:554 новорожденных, в г. Уфе – 1:454 [11, с. 55]. Наряду с ростом числа рождения детей с данной патологией отмечается увеличение соматической и стоматологической заболеваемости [4, с. 360]. Стоматологическая заболеваемость обусловлена наличием основной патологии, при которой важные для человека функции (функции артикуляционного аппарата, формирование дыхания и правильной речи) нарушены [2, 6]. Одной из причин, способствующих росту стоматологических заболеваний у детей с ВРГН, является неудовлетворительная гигиена полости рта, при этом констатируется прямая зависимость поражаемости зубов кариесом [5, с. 12]. Отсутствие устойчивых гигиенических навыков у детей дошкольного возраста с данным пороком развития снижает эффективность профилактических мероприятий кариеса зубов и заболеваний пародонта [3, с. 26]. Низкая санитарная культура отрицательно сказывается на эффективности профилактических мероприятий [1, с. 2].

Цель исследования – обосновать необходимость стоматологического просвещения родителей детей с врожденной расщелиной губы и неба по данным анкетирования.

Материалы и методы. Для реализации поставленной цели нами проведено анкетирование 160 родителей детей с ВРГН дошкольного возраста по анкете, разработанной на кафедре стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО ФГБОУ ВО «Башкирского государственного медицинского университета» Минздрава России. Анкета включала 20 вопросов, касающихся причин развития стоматологических заболеваний, кратности чистки зубов, особенности гигиены полости рта у детей с ВРГН, причин обращения к стоматологу, о методах профилактики и лечения стоматологических заболеваний.

Результаты исследования. Нами проведена оценка осведомленности родителей в вопросе: «С какого возраста необходимо чистить зубы ребенку?». Только 32 (20,0%) респондента ответили, что зубы необходимо чистить с момента прорезывания зубов. 60 (37,5%) – считают, что зубы необходимо чистить с 2-летнего возраста, 45 (28,1%) – с 3-летнего возраста, а 23 (14,4%) опрошенных родителей ответили, что зубы надо чистить с 4 лет и старше.

Большинство родителей – 150 (93,75%) указали, что для ухода за полостью рта их дети используют детскую зубную щетку и зубную пасту, 10 (6,25%) ответили, что используют только зубную щетку. 82 (51,25%) респондента ответили, что уход за полостью рта у детей осуществляется два раза в день, 56 (35,0%) ответили, что один раз в день. Чистят зубы от случая к случаю дети у 22 (13,75%) родителей.

Результаты анкетирования показали, что основными причинами обращения к стоматологу являются зубная боль и наличие кариозных полостей у ребенка, так ответили 115 (71,87%) родителей. С профилактической целью обращаются лишь 35 (21,87%) опрошенных. Установлено, что 10 (6,25%) респондентов обращаются к стоматологу по направлению педиатра.

Изучение кратности посещения стоматолога ребенком показало, что всего лишь 47 (29,37%) респондентов посещают с ребенком стоматолога два – три раза в год, один раз в год – 30 (18,75%), один раз в два года – 23 (14,37%) опрошенных, 8 (5%) человек ответили, что вообще не посещают стоматолога, 52 (32,5%) родителя обращаются к стоматологу, когда у ребенка болит зуб.

Отрадно, что 136 (85,0%) родителей ответили, что их ребенок нуждается в гигиеническом воспитании по вопросам профилактики стоматологических заболеваний, 16 (10,0%) считают, что в этом нет необходимости, а 8 (5,0%) – не знают, будет ли от этого польза.

Оценка готовности родителей участвовать в проведении мероприятий по первичной профилактике стоматологических заболеваний показала, что 124 (77,5%) респондента готовы участвовать, остальные – 36 (22,5%) человек, ответили, что не готовы.

Заключение. Нами выявлен недостаточный уровень осведомленности родителей по профилактике стоматологических заболеваний у детей с врожденной расщелиной губы и неба, что обосновывает необходимость проведения стоматологического просвещения и гигиенического воспитания. Задача врача-стоматолога детского – уметь дать рекомендации по правильному выбору и использованию средств гигиены в соответствии с возрастом и стоматологическим статусом детей с ВРГН, мотивировать родителей и их детей к гигиене полости рта как важному методу профилактики стоматологических заболеваний.

Список литературы

1. Газизуллина О. Р., Данилова М. А. Необходимость в формировании ценностного отношения к здоровому образу жизни и оздоровлении пациентов с зубочелюстно-лицевыми аномалиями // Ортодонтия. 2015. №1. С. 2-6.
2. Данилова М. А., Александрова Л. И. Качество жизни детей с врожденной расщелиной губы и неба // Стоматология детского возраста и профилактика. 2018. №3(66). С.54-57.
3. Кузьмина Э. М. Профилактика – стратегическая необходимость для сохранения стоматологического здоровья населения // Материалы сборника статей межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 95-летию стоматологической службы Республики Саха (Якутия) «Актуальные проблемы и перспективы развития стоматологии в условиях севера». Якутск. 2015. С. 26-35.
4. Топольницкий О. З., Чуйкин О. С. Реабилитация детей с врожденной расщелиной верхней губы и неба в республике Башкортостан. // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 4. С. 360.
5. Чуйкин С. В., Акатьева Г. Г., Мухаметова Е. Ш. Состояние полости рта у детей, проживающих в регионе с развитой нефтехимической промышленностью // Стоматология детского возраста и профилактика. 2001. №2. С. 12-14.
6. Чуйкин С. В., Шайхутдинова Д. И., Викторова Т. В. Роль генетических факторов в развитии различных нозологических форм врожденных расщелин губы и неба. Вестник Башкирского университета. 2006. Т. 11. №4. С. 47-48.
7. Чуйкин С. В., Персин Л. С., Давлетшин Н. А. Врожденная расщелина верхней губы и неба. М.: Медицинское информационное агенство. 2008. 362 с.
8. Чуйкин С. В. Гигиена полости рта, как метод профилактики стоматологических заболеваний. Москва. 2011. 320 с.
9. Чуйкин С. В., Топольницкий О. З. Лечение врожденной расщелины губы и неба. М.: Московский Издательский Дом. 2017. 585 с.
10. Чуйкин С. В., Чуйкин О. С., Кучук К. Н., Джумартов Н. Н., Гринь Э. А. Алгоритм реабилитации детей с врожденной расщелиной верхней губы и неба в регионе с экотоксикантами // Сборник тезисов VII Междисциплинарного конгресса по заболеваниям органов головы и шеи с международным участием. Москва, 30–31 мая, 1 июня 2019. С.70.
11. Chuykin S. V., Davletshin N. A., Chuykin O. S., Bilak A. G., Dzhumartov N. N. Epidemiology, clinical and anatomic form of congenital cleft lip and palate in the region from the petrochemical industry. // Cleft Palate Journal. 2015. Т. 31. С.55.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ В ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ КЛУБОЧКОВОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ПРИ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ

Гулиева А.К.

студентка лечебно-профилактического факультета,
Уральский государственный медицинский университет, Россия, г. Екатеринбург

Каминская Л.А.

доцент кафедры биохимии, канд. хим. наук, доцент,
Уральский государственный медицинский университет, Россия, г. Екатеринбург

Кирюхина Е.С.

студентка лечебно-профилактического факультета,
Уральский государственный медицинский университет, Россия, г. Екатеринбург

Шарифов К.С.

врач-уролог, член Российской урологической ассоциации,
ЦГБ № 20, Россия, г. Екатеринбург

В статье изучены результаты ретроспективного исследования клинических лабораторных показателей мочи 40 пациентов, средний возраст $44 \pm 11,6$ лет с мочекаменной болезнью. Используются диагностически значимые показатели в оценке состояния клубочковой фильтрации. Гендерные отличия не выявлены. Креатинин, мочевины и мочевая кислота в группах у мужчин и женщин находятся в пределах референсных значений, что подтверждает отсутствие изменений со стороны клубочковой фильтрации у обследованных пациентов. Наблюдается положительная парная корреляция параметров мочевины – креатинин у мужчин ближе к сильной $r = +0,68$; у женщин средней силы $r = +0,49$.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь, клубочковая фильтрация, креатинин, мочевины, гендерные группы.

Мочекаменная болезнь (МКБ) является одним из широко распространенных урологических заболеваний, нередко склонных к тяжелому течению и рецидивам. МКБ поражает людей трудоспособного возраста от 18-60 лет, риск развития занимает второе место среди заболеваний почек после инфекции мочевыводящих путей. Это заболевание обмена веществ начинают считать болезнью цивилизации: ее распространению способствуют многие условия современной жизни, в том числе характер питания (обилие белка в пище), гиподинамия, ведущая к нарушению фосфорно-кальциевого обмена, избыточный вес, приводящие к общему состоянию гипоксии. Причинами образования камней в почках могут быть и факторы местного характера: инфекция мочевых путей, анатомические и патологические изменения в верхних мочевых путях, приводящие к затруднению нормального оттока мочи из почек, обменные и сосудистые нарушения в организме и почке [1]. Профилактика и диагностика МКБ сохраняют свою актуальность во всем мире в связи с широкой распространенностью среди населения, тяжестью и длительностью течения заболевания и ее осложнений, высокой частотой рецидивов и обязательно включает биохимические исследования состава крови и мочи [2, 5].

Цель исследования: проанализировать использование биохимических показателей крови для оценки состояния клубочковой фильтрации у пациентов при мочекаменной болезни.

Материалы и методы исследования. Проведено ретроспективное исследование историй болезней на базе урологического отделения МАУ «ЦГБ №20». Используются показатели крови 40 пациентов (анонимно, без персональных данных), средний возраст $44 \pm 11,6$ лет. Составлены две равные по составу ($n = 20$) группы по гендерному признаку: мужчины и женщины. Для оценки состояния пациентов, поступивших в стационар с диагнозом мочекаменная болезнь были взяты следующие показатели крови: мочевины, креатинина, мочевой кислоты. Критерии исключения: пациенты с МКБ на фоне патологий эндокринной, сердечно – сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта. Статистическая обработка была произведена с помощью программ STATISTICA Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение. В таблице 1 представлены биохимические показатели крови пациентов с диагнозом МКБ. В качестве контрольной группы использованы референсные значения. Постановка этиологического диагноза редко обходится без привлечения результатов клинических биохимических исследований. Для МКБ ведущими являются показатели уровня мочевой кислоты, мочевины и креатинина в крови. Именно контроль над уровнем их и корректировка является одним из ключевых моментов при наблюдении пациентов с МКБ. Определение концентрации креатинина и мочевины в крови на практике используют как индикатор скорости клубочковой фильтрации [3, с.77] и по данным [4] могут наблюдаться гендерные отличия в клинических лабораторных показателях.

Таблица 1

Биохимические показатели крови пациентов с МКБ

Показатели	Единицы	референсные значения	мужчины	женщины
Билирубин общий	мкмоль/л	6.8-20.5	18.1 ± 7.48	$18,9 \pm 5,33$
Глюкоза	ммоль/л	3.8-6.1	5.9 ± 0.7	$6,06 \pm 1,5$
Мочевина	ммоль/л	3.3-8.3	6.7 ± 2.36	$8,07 \pm 4,2$
Креатинин	мкмоль/л	м 80-115 ж 53-97	86.5 ± 30.6	$80,7 \pm 25,8$
Мочевая кислота	мкмоль/л	м 200-415 ж 140-340	271.2 ± 87.8	$250,5 \pm 71,9$

Не выявлено достоверного отличия названных показателей между группами мужчин и женщин. У пациентов обеих групп данные показатели находятся в пределах референсных значений, что свидетельствует о сохранении функции почек. В то же время в ранее проведенном исследовании нами показано, что биохимические показатели слюны у больных с МКБ претерпевают изменения: содержание глюкозы и мочевины в этой биологической жидкости достоверно повышено в сравнении с контрольной группой. В группе пациентов содержание мочевины (ммоль/л) в слюне составил ($2,01 \pm 0,52$) и достоверно выше, чем в контрольной группе ($1,74 \pm 0,33$) [6]. Для выявления связей между определяемыми параметрами нами был применен статистический расчет парных корреляций (табл. 2) исследованных показателей крови. В норме концентрация креатинина у человека в крови постоянная, поскольку весь суточный продуцируемый креатинин экскретируется. Большая часть экскретируемого креатинина и мочевины попадают в канальцы путем фильтрации и однократное определение уровня креатинина в плазме является рациональным показателем скорости клубочковой фильтрации. Также это касается уровня мочевины, хотя содержание мочевины в крови достаточно сильно зависит от белковой диеты [3, с.78].

Корреляционные связи между исследованными показателями в группах пациентов

Пары показателей	Коэффициенты парных корреляций (r)	
	мужчины	женщины
мочевина/креатинин	+ 0,68	+0,49
мочевина/мочевая кислота	- 0,07	+0,27
креатинин/мочевая кислота	+ 0,06	+0,06

Как и следовало ожидать, наблюдается положительная корреляция параметров мочевины – креатинин: у мужчин ближе к сильной $r = +0,68$; у женщин средней силы $r = +0,49$. Определение уратов в крови важно для клинической медицины, увеличение их концентрации может вызвать развитие подагры. Ураты в крови не связаны с белками и свободно фильтруются в почечных канальцах. Они как реабсорбируются, так и секретируются в проксимальном отделе канальца. Изменение их концентрации в крови свидетельствует о нарушении этого баланса. В группе женщин выявлена очень слабая корреляция $r = +0,27$ между показателями мочевины/мочевая кислота, и в обеих группах отсутствует корреляция между параметрами мочевая кислота / креатинин ($r = +0,06$), что может быть связано с действием разных механизмов экскреции исследуемых веществ мочевой кислоты и креатинина из крови в состав мочи.

Выводы. Диагностически значимые показатели креатинин, мочевина и мочевая кислота в группах у мужчин и женщин находятся в пределах референсных значений, гендерные отличия не выявлены. Наблюдается положительная парная корреляция параметров мочевины – креатинин, у мужчин ближе к сильной $r = +0,68$; у женщин средней силы $r = +0,49$, что подтверждает отсутствие изменений со стороны клубочковой фильтрации у обследованных пациентов.

Список литературы

1. Аполихин О.И. Заболеваемость мочекаменной болезнью в Российской Федерации (2005-2016 годы) / О.И. Аполихин, А.В. Сивков, В.А. Комарова, М.Ю. и др. // Экспериментальная и клиническая урология. 2018. – №4. – С. 4-14.
2. Белай С.И., Довбыш М.А., Белай И.М., Мочекаменная болезнь: актуальность вопроса и перспективы его развития // Вестник Витебского государственного медицинского университета. - 2016.- ТОМ 15. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mochekamennaya-bolezn-aktualnost-voprosa-i-perspektivy-ego-razvitiya>.
3. Вандер А. Физиология почек / Пер. с англ.: канд. мед. наук Лапис Г.А. – 5-е изд. – СПб.: Питер, 2000. – 256 с.
4. Демин Д.С., Улитина Н.Н. Влияние гендерной принадлежности на уровень клинических биохимических показателей крови и мочи при мочекаменной болезни // Современная медицина: актуальные вопросы: сб. ст. по матер. LXV междунар. научно-практической конференции – Новосибирск: СибАК, 2017. – № 3(56). – С. 94-101.
5. Кондакова, В.В. Клинико-лабораторные критерии оценки тяжести течения мочекаменной болезни / В.В. Кондакова. – М., 2010. – 329 с.
6. Третьякова Е.В., Каминская Л. А. Гаврилов И.В. Исследование биохимических показателей слюны у пациентов с мочекаменной болезнью // Научно-технологические проблемы и вызовы в глобализирующемся мире: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 30 июля 2019 г./ Под общ. ред. Е.П.Ткачевой. – Белгород: ООО Агентство перспективных научных исследований (АПНИ), 2019. – С.18-21.

ВЛИЯНИЕ АЗОКСИМЕРА БРОМИДА НА СОСТОЯНИЕ УРОВНЯ ПОЛИКЛОНАЛЬНЫХ ИММУНОГЛОБУЛИНОВ СЫВОРОТКИ КРОВИ БОЛЬНЫХ С АТИПИЧНО ТЕКУЩЕЙ ОДОНТОГЕННОЙ ФЛЕГМОНОЙ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ

Сербин А.С.

ассистент кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии,
канд. мед. наук, Волгоградский государственный медицинский университет,
Россия, г. Волгоград

Рябенко М.А.

студентка стоматологического факультета,
Волгоградский государственный медицинский университет, Россия, г. Волгоград

Мирошникова Н.Н.

студентка стоматологического факультета,
Волгоградский государственный медицинский университет, Россия, г. Волгоград

В статье обосновывается применение азоксимера бромида при заболевании с атипично текущей флегмоной челюстно-лицевой области. Обосновывая результаты проведенного исследования с динамикой уровня поликлональных иммуноглобулинов сыворотки крови больных, можно судить о эффективности комплексного лечения с иммуномодулятором-азоксимером бромида, поскольку было выявлено улучшение уже на четвертые сутки со стабилизацией адаптивного иммунитета.

Ключевые слова: азоксимер бромида, адаптивный иммунитет, атипичная одонтогенная флегмона, исследование, лечение, поликлональные иммуноглобулины.

Введение. Атипично текущие флегмоны челюстно-лицевой области являются малоизученной проблемой и представляют значительные трудности в диагностике и лечении. В основе их патогенеза лежат нарушения гомеостатических механизмов на разных уровнях регуляции, которые приводят к извращению стереотипной кинетики воспалительно-репаративной реакции, в результате чего воспаление у данных больных теряет свой защитно-приспособительный характер [1, 2].

Возникновение и развитие гнойно-воспалительных процессов в челюстно-лицевой области, сопровождающееся вторичной иммунной недостаточностью, характеризуются клиническими признаками вялотекущего воспаления. Этим заболеваниям присуще длительное клиническое течение, слабо выраженные общие симптомы гнойного процесса, отсутствие корреляции между местными и общими проявлениями болезни, отсутствие четкого разграничения стадий воспаления, незначительно выраженная очаговая воспалительная реакция и рефрактерность к традиционным лечебным мероприятиям [3, 4, 5, 6]. Устойчивость вялотекущих воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области к традиционным методам лечения обусловлена сложным многофакторным механизмом их развития. В основе патогенеза этих болезней лежит понятие об адаптационном комплексе, ответственном за сохранение постоянства внутренней среды под воздействием внешних факторов. Адаптационные реакции обеспечиваются функционированием иммунной и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой систем, которые объединены в единую «стрессовую ось» [3, 5, 7].

В настоящее время разрабатываются новые перспективные фармакологические стратегии, которые могут использоваться для управления воспалительным процессом посредством усиления апоптоза воспалительных клеток, а также для терапии инфекционных заболеваний, не поддающихся традиционным методам лечения [3, 4, 6]. Раскрытие роли иммунной системы как защитной реакции против возбудителей болезней, так и в поддержании патологического процесса, создало предпосылки для ревизии тактических схем лечения вялотекущих гнойно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области с направлением на иммунокоррекцию. При одонтогенной инфекции, вызываемой условно-патогенной флорой, нередко наблюдается неадекватный иммунный ответ организма. Поэтому в плане комплексного лечения больных с вялотекущими воспалительными заболеваниями челюстно-лицевой области ключевая роль принадлежит мероприятиям по оптимизации иммунного статуса организма [4, 6, 7].

Цель исследования. Изучить влияние иммунокорректирующей терапии азоксимера бромида на состояние уровня поликлональных иммуноглобулинов сыворотки крови в процессе комплексного лечения больных с атипично текущей одонтогенной флегмоной челюстно-лицевой области.

Материалы и методы исследования. Всего было обследовано 54 больных с атипично текущей одонтогенной флегмоной ЧЛЮ, из них женщин 32 (70,3%), мужчин – 22 (29,7%), в возрасте от 18 до 58 лет, находившихся на лечении в отделении челюстно-лицевой хирургии ГУЗ ВОКБ №1 г. Волгограда. Все пациенты были разделены на две клинические группы: контрольную (КГ) и основную (ОГ). Распределение пациентов проводилось по методу простой рандомизации.

Контрольной группе пациентов из 25 человек, среди них женщин 14 (56%) и 11 мужчин (44%), проводилось комплексное лечение одонтогенной флегмоны по традиционной методике. Основной группе пациентов, состоящей из 29 человек, из них женщин 18 (62,06%) и 11 (37,94%) мужчин, в комплексное лечение одонтогенной флегмоны включали иммуномодулятор азоксимера бромид: 6 инъекций препарата по 6 мг, в/м, на 1,2,3,5,7 и 9-ый день после оперативного вмешательства. Из исследования исключались пациенты, имевшие сопутствующую патологию в стадии декомпенсации. Все сопутствующие хронические заболевания у больных, включённых в исследование, были в состоянии ремиссии не менее 3 месяцев. Комплексное лечение одонтогенной флегмоны включало вскрытие, санацию, дренирование гнойного очага, удаление «причинного» зуба, антибактериальную, десенсибилизирующую терапию, симптоматическое лечение, ежедневную антисептическую обработку послеоперационной раны.

Для определения региональной нормы выбранных показателей было обследовано 15 практически здоровых лиц из числа пациентов, госпитализированных для удаления ограниченных доброкачественных новообразований кожи лица и шеи. Всем больным были произведены общепринятые лабораторные исследования.

Исследование иммунного статуса включало определение уровней IgA, IgM, IgG в сыворотке крови с помощью твёрдофазного иммуноферментного анализа (ИФА) с применением наборов реагентов ЗАО «Вектор-Бест» (Новосибирск). Материалом для исследования служила цельная кровь из локтевой вены. Значимость различий между группами определялась с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни.

Результаты исследования и их обсуждение. Перед началом лечения содержание IgA, IgM, IgG в сыворотке крови пациентов было значимо ниже по сравнению со здоровыми (таблица).

Таблица

Динамика уровня поликлональных иммуноглобулинов сыворотки крови больных с атипично текущей одонтогенной флегмоной челюстно-лицевой области в процессе комплексного лечения с применением иммунокоррекции азоксимером бромидом и без таковой (M±m)

Показатель	Здоровые лица (n=15)	Пациенты контрольной группы (n=25)			Пациенты основной группы (n=29)		
		При поступлении	На 3-5 сутки	На 7-9 сутки	При поступлении	На 3-5 сутки	На 7-9 сутки
Ig G, г/л	11,38±1,04	8,15±0,20	9,05±0,44	9,42±0,31	8,09±0,22	11,14±0,29	12,36±0,21 ⁺
Ig M, г/л	1,18±0,13	0,39±0,05*	0,56±0,05*	0,76±0,13*	0,57±0,03*	0,83±0,02*	1,31±0,02 ^{*+}
Ig A, г/л	1,20±0,09	0,22±0,04*	0,53±0,08*	0,58±0,06*	0,37±0,01	0,96±0,04 [×]	1,34±0,02 ^{*+}

* – статистически достоверные отличия от значений показателя в группе здоровых лиц (p<0,05).

+ – статистически достоверные отличия от исходного уровня (p<0,05).

х – статистически достоверные отличия от контрольной группы (p<0,05).

В процессе лечения концентрации IgA, IgM в крови пациентов контрольной группы сохранялись сниженными. Уровень IgG к концу наблюдения у пациентов контрольной группы был выше исходного, но уровня здоровых не достигал. В процессе лечения концентрация IgA, IgM, IgG у пациентов контрольной группы сохранялась сниженной на протяжении всего периода наблюдения, незначительная стабилизация уровня IgG к 7-9 суткам госпитализации. При оценке динамики уровня поликлональных иммуноглобулинов в сыворотке крови больных основной группы выяснилось, что уже третьему дню лечения происходит повышение содержания IgA, IgM, IgG и через неделю нормализация их уровня.

Использование иммуномодулирующей терапии в составе комплексного лечения одонтогенной флегмоны челюстно-лицевой области у пациентов с атипично текущей флегмоной челюстно-лицевой области привело к положительной динамике клинической картины данной патологии. В частности, по сравнению с контрольной группой улучшение общего состояния отмечено на четвертые сутки (на 5-е сутки в КГ), уменьшение болевого синдрома на пятые сутки (на 6-е в КГ). Сроки госпитализации в ОГ сократились на три койко-дня в ОГ (11,22±0,16, в КГ 14,27±0,27). Основные показатели динамики заживления гнойной раны у больных

основной группы составили: уменьшение гноетечения и очищение раны – на трое суток раньше ($7,33 \pm 0,22$, в КГ $10,35 \pm 0,31$ суток), появление грануляций – на четыре дня раньше ($8,21 \pm 0,10$, в КГ на $12,05 \pm 0,11$ сутки), начало рассасывания инфильтрата на два дня раньше ($7,03 \pm 0,16$, в КГ на $9,05 \pm 0,13$ сутки), краевая эпителизация раны на трое суток раньше ($11,34 \pm 0,17$, в КГ на $14,12 \pm 0,23$ сутки).

Заключение. Таким образом, проведённое исследование позволяет заключить, что у больных с атипично текущей флегмоной челюстно-лицевой области сочетается с вторичным иммунодефицитом. Наблюдается снижение уровней поликлональных иммуноглобулинов в сыворотке крови.

Включение азоксимера бромида в схему комплексного лечения пациентов с атипично текущей флегмоной челюстно-лицевой области позволило полностью нормализовать механизмы адаптивного иммунитета, содержание уровня поликлональных иммуноглобулинов в сыворотке крови. Это является основанием для применения азоксимера бромида в лечении больных с атипично текущей флегмоной челюстно-лицевой области.

Список литературы

1. Адамов А.К. Иммунотропная система организма и иммунитет / А.К. Адамов. – Саратов, 2011. – 258 с.
2. Порфириадис М.П. Стоматология. – 2010. – № 4. – С. 47-49.
3. Кирпичников, М. В. Этиология и клиника атипичнотекущих и хронических воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области / М. В. Кирпичников, Е. В. Фомичев, Е. Н. Ярыгина, Д. Е. Фомичев // Вестник ВолгГМУ. – 2003. – № 9. – С. 187–189.
4. Сербин А.С. Иммунный статус больных пожилого возраста с одонтогенной флегмоной челюстно-лицевой области при иммунотерапии полиоксидонием. // Вестник ВолгГМУ. – 2014. – №2(50). – С. 75-77.
5. Фомичев, Е. В. Клинико-иммунологические особенности атипично текущих флегмон челюстно-лицевой области / Е. В. Фомичев, А. Салех, А. Т. Яковлев, Е. В. Ефимова // Вестник ВолгГМУ. – 2010. – № 2. – С. 49-51.
6. Фомичев, Е. В. Сравнительная эффективность полиоксидония и транскраниальной электростимуляции в комплексной терапии вялотекущих флегмон челюстно-лицевой области / Е. В. Фомичев, А. Т. Яковлев, М. В. Кирпичников и др. // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2015. – № 4 (48). – С. 44-49.
7. Hallett, J. M. Novel pharmacological strategies for driving inflammatory cell apoptosis and enhancing the resolution of inflammation / J. M. Hallett, A. E. Leitch, N. A. Riley // Trends Pharmacol. Sci. – 2008. – Vol. 29, № 5. – P. 250-257.

СЕКЦИЯ «НАУКИ О ЗЕМЛЕ»

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ГЭС НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ РОССИИ

Ноговицын Д.Д.

ведущий научный сотрудник, кандидат географических наук,
Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова СО РАН,
Россия, г. Якутск

Шеина З.М.

научный сотрудник,
Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова СО РАН,
Россия, г. Якутск

Сергеева Л.П.

младший научный сотрудник
Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова СО РАН,
Россия, г. Якутск

Рассмотрены экологические проблемы, связанные со строительством и эксплуатацией гидроэлектростанций на Северо-Востоке России. На примере Вилюйской и Колымской ГЭС, а также возможных водохранилищ на р.Тимптон рассмотрены изменения, происходящие в природных комплексах. При этом успешное решение всех возникающих проблем зависит от комплексного бассейнового принципа управления природоохранной деятельностью.

Ключевые слова: гидроэлектростанция, строительство и эксплуатация ГЭС, природная среда, экологические проблемы, бассейновый принцип управления.

Строительство и эксплуатация гидроэлектростанций (ГЭС) на Северо-Востоке России вызывает перестройку всего комплекса природных компонентов. При этом изменения имеют особую специфику, обусловленную наличием криоли-тозоны и суровостью природно-климатических условий. Кроме того, создание водохранилищ ГЭС вызывает в природной среде и социальной сфере прилегающей территории ряд изменений как в верхнем, так и нижнем бьефах.

Рассмотрим экологические проблемы, связанные со строительством и эксплуатацией Вилюйской и Колымской, а также возможных водохранилищ на реках Учур и Тимптон.

Вилюйская ГЭС. Зарегулирование стока р. Вилюй и образование Вилюйского водохранилища повлекло за собой значительное преобразование практически всех компонентов природной среды прилегающих территорий: водной и воздушной среды, климата, многолетнемерзлых пород и рельефа, гидрогеологических условий, берегов, а также ландшафтов в целом [1].

Изменения, вызванные воздействием водохранилища на окружающую среду, сформировали зоны различных преобразований геосистем:

– Зона коренных преобразований. Изменение уровня водной массы водохранилища формирует береговую линию определенной длины и конфигурации, влияет на воздушные потоки, которые обуславливают возникновение процессов образования волн и абразии берегов. При этом в качестве лимитирующего компонента гео-

системы выступают почвогрунты, а именно их устойчивость и сопротивляемость разрыву.

– Зона сильных изменений. Она формируется, когда превышение поверхности, на которой расположены геосистемы, составляют 0,5-1,5 м над НПУ в зависимости от водоподъемной способности почвогрунтов. При высоком уровне и продолжительном стоянии грунтовых вод показатель водно-воздушного режима почв изменяется до такой величины, которая обуславливает постепенное отмирание древесной и формирование болотной растительности и в целом резкое снижение продуктивности биоценозов;

– Зона умеренных изменений находится на некотором удалении от береговой линии. Здесь преобразование показателей водно-воздушного, термического режимов и микроклимата определяет разнонаправленный характер изменений продуктивности биоценозов. В одних случаях изменения могут способствовать увеличению продуктивности растительности, в других – ее уменьшению, а в ряде случаев преобразования одних компонентов и процессов могут компенсироваться изменениями других, имеющих противоположную направленность;

– В зоне слабых изменений влияние водохранилища сказывается исключительно через метеорологическое изменение воздуха над геосистемами, что привело к изменению продуктивности отдельных видов и сроков прохождения фенологических фаз некоторых растений.

Каскад ГЭС на р. Колыме. Создание каскада ГЭС на р. Колыме сопровождается изменением уровней и термического режима реки в верхнем и нижнем бьефах. Температура воды в нижнем бьефе водохранилища в летний период снижается на 2,6 – 2,9°C, а в зимний повышается на 2,2-2,6°C по сравнению с бытовыми. Для ледового режима нижнего бьефа характерно формирование полыньи длиной до 45 км и образование наледей на перекатах и отмелях.

Зарегулирование стока р.Колымы послужило причиной перераспределения химического состава в годовом цикле: сезонная амплитуда колебания минерализации воды уменьшилась, значительно увеличился ее нижний предел, а диапазон изменений ионного стока стал меньше, чем до создания водохранилища, что связано с эффектом разбавления и зависит, главным образом, от интенсивности водообмена.

В распределении практически всех биогенных элементов по поперечному разрезу водохранилища Колымской ГЭС отмечалось увеличение их концентраций по мере продвижения к заливу. Содержание биогенных элементов в водах заливов соответствовало верхнему пределу их концентраций в воде водохранилища.

Осенью отмечается тенденция увеличения концентраций биогенных элементов при относительно равномерном их распределении по акватории водохранилища.

Каскад водохранилищ на рр. Учур и Тимптон (Средне-Учурское, Учурское, Иджекское, Нижне-Тимптонское). Наиболее значительными негативными проявлениями воздействия комплекса на природу будут изъятие земель, появление незамерзающей полыньи в нижних бьефах, осухошливание поймы р. Алдан. Но есть и серьезные положительные моменты: уменьшение ущербов от наводнений и обеспечение судоходных глубин на р. Алдан. Воздействие на другие элементы экосистемы носит более ограниченный характер. Следует отметить, что размещение водохранилищ в горных районах в значительной степени снижает негативные воздействия на природную среду. Зоны затопления водохранилищ возможных гидрозлов размещаются в узких речных долинах каньонного типа, не имеющих развитой поймы [2]. Комплекс компенсационных мероприятий позволит снизить до минимума ущерб окружающей среде.

Для решения экологических проблем, связанных со строительством и функционированием ГЭС на Крайнем Севере, предложен комплексный бассейновый принцип управления природоохранной деятельностью, выражающийся в обосновании региональных и локальных путей снижения негативных последствий создания ГЭС, обусловленных ландшафтной организацией бассейна конкретной реки.

Наиболее общим фундаментальным принципом проектирования и строительства гидроэнергетических станций, определяющим их экологическую безопасность, является принцип проектирования не технического сооружения как такового, а пространственно-временной природно-технической системы с учетом целостности и взаимосвязанности ее технических и природных элементов, которая раскрывается через эту целостность, иерархичность и высокую степень управляемости [3]. Гидроэлектростанция и окружающая ее природная среда рассматриваются в составе единого системного образования, формирующего бассейновую геосистему.

Необходимыми принципами проектирования и функционирования гидроэнергетических систем являются следующие: принцип повсеместности, учет территориальной дифференциации, использование профилактических и природоохранных мероприятий, принцип проектирования не только режима функционирования геотехсистемы, но и методов управления ею.

Также следует учитывать хозяйственную специфику территории, лежащей как выше, так и ниже створа ГЭС, во избежание попадания в реку сбросов загрязненных промышленных, сельскохозяйственных и коммунально-бытовых стоков.

При проектировании ГЭС часть природоохранных мероприятий (очистка ложа, инженерная защита берегов и т.д.) часто оказывается за рамками интересов проектировщиков, что приводит к большим нарушениям в природных системах.

Природоохранные мероприятия могут быть приняты для каждого из этапов создания и эксплуатации гидротехнических геотехсистем. Одним из важнейших условий при сооружении водохранилищ ГЭС на Севере является своевременная подготовка и полная очистка ложа водохранилища от древесной, кустарниковой и луговой растительности и почвогрунтов.

Для этапа строительства имеет значение комплекс мер, сводящихся к созданию природоохранных устройств, которые начнут функционировать после начала эксплуатации ГЭС (строительство очистных сооружений, ограждение низких участков побережья дамбами и т.д.).

Необходимо отметить, что даже самое совершенное управление природоохранной деятельностью в каждой отдельно взятой гидротехнической ГЭС не может обеспечить успешное решение всех возникающих проблем. Поэтому именно комплексный бассейновый принцип управления природоохранной деятельностью наиболее полно отвечает требованиям системного подхода к вопросам рационального использования и охраны водных ресурсов.

Список литературы

1. Николаева Н.А. Прогнозирование качественного состояния р. Вилюй ниже Вилюйской ГЭС // География почв и геохимия ландшафтов Сибири. Иркутск, 1988. С.76-80.
2. Ларионов В.П., Соломонов Н.Г., Роббек В.А., Ноговицын Д.Д. Социально-экологические последствия реализации энергомоста «Россия – Япония» в Южной Якутии // Тез. докл. Всес. конф. с межд. участием «Восточная энергетическая политика России и проблемы интеграции в энергетическое пространство Азиатско-Тихоокеанского региона». Иркутск: Ин-т систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН, 1998. С. 107-109.
3. Геоэкологические принципы проектирования природно-технических систем / Под ред. Т.Д. Александровой. М., 1987. 321 с.

СЕКЦИЯ «ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ АНАЛИЗА АУДИОДАНЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ МАШИННОГО СЛУХА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Беседин С.А.

курсант четвертого курса,
Краснодарское высшее военное орденов Жукова и Октябрьской революции
Краснознаменное училище им. генерала армии С.М. Штеменко,
Россия, г. Краснодар

Легецкий А.Д.

курсант четвертого курса,
Краснодарское высшее военное орденов Жукова и Октябрьской революции
Краснознаменное училище им. генерала армии С.М. Штеменко,
Россия, г. Краснодар

Тимофеев В.А.

курсант четвертого курса,
Краснодарское высшее военное орденов Жукова и Октябрьской революции
Краснознаменное училище им. генерала армии С.М. Штеменко,
Россия, г. Краснодар

Сыцевич М.Г.

курсант четвертого курса,
Краснодарское высшее военное орденов Жукова и Октябрьской революции
Краснознаменное училище им. генерала армии С.М. Штеменко,
Россия, г. Краснодар

Горшков А.А.

курсант четвертого курса,
Краснодарское высшее военное орденов Жукова и Октябрьской революции
Краснознаменное училище им. генерала армии С.М. Штеменко

В статье рассматриваются способы применения технологии машинного слуха. Искусственный интеллект существенно продвинулся в своем развитии. Разнообразные технологии этого перспективного научного направления успешно применяются для решения различных задач. Одним из основных понятий искусственного интеллекта является машинное восприятие, частью которого, среди прочих, является машинный слух. На сегодняшний день очень важно иметь понимание проблем, которые могут быть решены с помощью алгоритмов машинного слуха, а также ограничений и требований, которые влечет за собой использование данных алгоритмов.

Ключевые слова: нейронные сети, машинный слух, машинное обучение, искусственный интеллект, робототехника.

Введение. На сегодняшний день, алгоритмы машинного обучения применяются во многих отраслях. Особенно ярко это проявляется в анализе изображений, видео, звука, составлении прогнозов различных событий. Такие достижения стали возможны благодаря обучению моделей искусственного интеллекта на больших, размеченных наборах данных. Однако, существуют алгоритмы машинного обуче-

ния, которые могут обучаться методом проб и ошибок, и которые могут классифицировать данные, самостоятельно отыскивая в них зависимости и связи.

Традиционные системы распознавания речи были основаны на математическом аппарате скрытых марковских моделей. Российский математик Андрей Марков, в честь которого названы модели, при исследовании задач обработки литературных текстов в начале XX века оценивал вероятность появления каждой буквы в тексте в зависимости от ее контекста. Для упрощения вычислений он предположил, что данные вероятности зависят только от одной предыдущей буквы, это предположение получило название – марковское свойство. Оказалось, что оценки вероятностей перехода от одной буквы к другой по разным фрагментам одного текста практически идентичны. В дальнейшем выяснилась уникальность параметров марковской модели (цепи Маркова) для каждого автора, что позволило применить их в задачах определения авторства текста.

В такой модели тексты являются последовательностью символов, состояний марковской цепи. Аналогично в устной речи каждое слово можно описать с помощью фонетической транскрипции – последовательности фонем. Однако если при обработке текстов все состояния (символы) известны, то в звучащей речи наблюдаются не сами состояния цепи (фонемы), а их реализации, то есть речевые сигналы, представляющие собой зависимость звукового давления от времени. Таким образом, сами состояния-фонемы являются скрытыми: мы не знаем, какая фонема в действительности была произнесена, известна только ее реализация. Таким образом, к традиционной для марковских цепей задаче оценки вероятностей перехода от одной фонемы к другой добавляется необходимость моделирования зависимости наблюдаемого сигнала от каждой конкретной фонемы.

В распознавании речи наиболее остро стоит проблема наличия помех. Системы эффективно работают в идеальных условиях записи, но при этом не справляются с фоновыми шумами. Искусственные шумы выделить вполне возможно, но как отличить голос человека, который необходимо распознать, от голоса другого человека, разговаривающего неподалёку? Проблема помехоустойчивости все ещё не решена до конца, однако, есть совокупность способов, позволяющих ее преодолеть в ряде случаев.

Первым способом является расширение речевого корпуса, на котором обучается акустическая модель, его искусственно расширяют, добавляя к речевым сигналам из него разнообразные помехи. Проблема здесь в том, что тип шумов, не учтенный при обучении, будет вызывать сбои в работе.

Также существует возможность использовать аппаратные возможности повышения помехоустойчивости, применявшиеся, например, еще в первых моделях iPhone, которые реализовывали функцию распознавания. В них использовались два микрофона: первый, основной, ловил речь пользователя вместе с фоновыми звуками, а второй микрофон на другой стороне устройства фиксировал только фоновые помехи. В результате из сигнала, записанного первым микрофоном, вычитали помехи, которые были записаны на второй микрофон, и получали достаточно чистую речь.

Следующая проблема связана с тем, что некоторые акустические характеристики пользователя могут не совпадать с типовыми голосами, используемыми в

речевых корпусах. Стандартные алгоритмы независимого от диктора распознавания речи не позволяют работать с нестандартной речью. Проблема особенно актуальна при распознавании речи на неродном для диктора языке. Другими примерами являются нарушения образования речи, распознавание детской речи.

Один из вариантов преодоления отмеченной проблемы является накопление множества нестандартных фрагментов речи, с разными акцентами, а также в обучении системы на основе расширенного корпуса. Еще одно решение возможно с помощью настройки и адаптации стандартной акустической модели на голос конкретного пользователя. Пользователь либо в процессе эксплуатации, либо на предварительном этапе обучения читает определенный текст, а параметры акустической модели изменяются, чтобы учесть вариации голоса пользователя. Зачастую такой адаптации бывает достаточно, чтобы система стала надежно распознавать его голос, даже при наличии в речи дефектов. Наконец, в ряде случаев приходится формировать акустическую модель заново только на основе фрагментов речи пользователя с использованием кластеризации минимальных звуковых единиц и, например, математического аппарата теории информации.

Постановка задачи. В области определения местоположения по фотографиям и видео нейронные сети достигли больших высот, достаточно обученные модели практически безошибочно определяют местонахождение объектов. Однако в ситуации, когда робототехнический комплекс (РТК) не может воспользоваться спутниковой навигацией и в условиях недостаточной видимости, существует возможность определения местоположения из анализа звуковой информации.

Решение задачи. В качестве примера рассмотрим систему, разработанную специалистами Массачусетского технологического института – «SoundNet». С научной точки зрения обучение модели системы «SoundNet» – вполне обычная задача. Сотрудники CSAIL при использовании метода естественной синхронизации между машинным зрением и машинным слухом, научили интеллектуальную модель извлекать звуковую репрезентацию объекта с неразмеченных видеоданных. Для обучения было использовано около 2 млн видеороликов (26 ТБ данных), а также базу аннотированных звуков – 50 категорий и 2000 образцов. Хотя обучение нейронной сети происходило под визуальным наблюдением, система выдаёт отличный результат в автономном режиме в классификации как минимум трёх стандартных акустических сцен, на которых её тестировали разработчики. Более того, проверка нейронной сети показала, что она самостоятельно научилась распознавать характерные для некоторых сцен звуки, несмотря на то, что разработчики не предоставляли ей образцов для распознавания этих объектов. По базе неразмеченных видеоматериалов нейронная сеть сама научилась отличать какой сцене соответствует звук ликующей толпы (это стадион) и птичий щебет (это лужайка или парк). Одновременно со сценой нейронная сеть распознаёт и конкретный объект, который является источником звука, что является дополнительным преимуществом для анализа информации, собираемой робототехническим комплексом. Хотя и не каждый человек сможет точно определить, что он на данный момент слышит. В будущем такие интеллектуальные системы смогут найти прикладное практическое значение. Например, ваш мобильный телефон будет автоматически распознавать, что вы зашли в публичное место и автоматически приглушать громкость звонка.

Если начался фильм, и зрители затихли, то телефон автоматически отключит звук и включит режим вибровызова. В системах безопасности предприятий и умных домов система может специфическим образом автоматически реагировать на конкретные звуки. Например, на звук разбитого окна, витрины. В «умных городах» будущего распознавание шума на улицах поможет понять его причины и бороться со звуковым загрязнением.

А ориентирование на местности по звуку в свою очередь станет новым витком развития в программах управления для автономных робототехнических комплексов и других машин.

Вывод. Подытоживая сказанное выше, применение технологии машинного слуха совместно с технологией машинного зрения, сможет в случае потери робототехническим комплексом связи с навигационными системами помочь роботу приблизительно вычислить своё местоположение и продолжить выполнять поставленную задачу. Таким образом уменьшится необходимость постоянного бдительного контроля за робототехническими комплексами.

Список литературы

1. Анналин Ын, Су Кеннет Теоретический минимум по Big Data. Всё, что нужно знать о больших данных. – СПб.: Питер, 2019. – 208 с.: ил. – (Серия «Библиотека программиста»).
2. Траск Э. Грокаем глубокое обучение. – СПб.: Питер, 2019. – 352 с.: ил. – (Серия «Библиотека программиста»).
3. Киреев М. Машинный слух. Как работает идентификация человека по голосу. Журнал «Хакер», выпуск 2019, эл. источник // <https://haker.ru/2019/>
4. Иванов С.В., Беседин С.А. и др. Применение нейронных сетей в системах поддержки принятия решения интеллектуальным беспилотным летательным аппаратом в условиях недетерминированной внешней среды // Сборник научных трудов АПНИ г. Белгород, выпуск от 30.01.2019 С. 104-108.
5. Иванов С.В., Белоножко Д.Г., Королёв И.Д., Беседин С.А. Интеллектуальная система поддержки принятия решений робототехническим комплексом в условиях недетерминированной внешней среды // Сборник научных трудов Агентства перспективных научных исследований, выпуск от 27.02.2019 С. 72-75.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИИ ПРИ ПОМОЩИ ТЕХНОЛОГИИ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ

Беседин С.А.

курсант четвертого курса,
Краснодарское высшее военное орденов Жукова и Октябрьской революции
Краснознаменное училище им. генерала армии С.М. Штеменко,
Россия, г. Краснодар

Храмцов А.А.

курсант четвертого курса,
Краснодарское высшее военное орденов Жукова и Октябрьской революции
Краснознаменное училище им. генерала армии С.М. Штеменко,
Россия, г. Краснодар

Легецкий А.Д.

курсант четвертого курса,
Краснодарское высшее военное орденов Жукова и Октябрьской революции
Краснознаменное училище им. генерала армии С.М. Штеменко,
Россия, г. Краснодар

Лунякин И.Р.

курсант четвертого курса,
Краснодарское высшее военное орденов Жукова и Октябрьской революции
Краснознаменное училище им. генерала армии С.М. Штеменко,
Россия, г. Краснодар

Кульнев Д.В.

курсант четвертого курса,
Краснодарское высшее военное орденов Жукова и Октябрьской революции
Краснознаменное училище им. генерала армии С.М. Штеменко,
Россия, г. Краснодар

В статье рассматриваются проблемы обработки больших объёмов данных операторами робототехнических комплексов. В связи с бурными темпами развития беспилотной техники, появились технологии, позволяющие объединять роботов в группы, для выполнения поставленных задач. При выполнении роботами задач, связанных со сбором визуальной информации, максимальный объём собираемых в единицу времени данных может быть ограничен только количеством операторов, занимающихся анализом данной информации. Всё вышеперечисленное приводит к постановке вопроса об исключении операторов из процесса анализа и о поиске новых способов анализа видеoinформации.

Ключевые слова: нейронные сети, машинное зрение, машинное обучение, робототехника, искусственный интеллект.

Введение. Основополагающей методологией объединения роботов в группы является Интернет вещей (англ. «Internet of Things»). Это концепция вычислительной сети физических предметов, оснащённых встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой, рассматривающая организацию таких сетей как явление, способное перестроить экономические и общественные процессы, исключаяющее из части действий и операций необходимость участия че-

ловека. Чаще всего под Интернетом вещей понимают технологию, объединяющую между собой бытовые приборы, однако основные её принципы применимы к большинству современных робототехнических комплексов.

Данная методология предполагает наличие у всех устройств (видов техники), входящих в группу, единого информационного пространства. Следовательно, вся собираемая группой информация может быть проанализирована единым вычислительным центром достаточной мощности. Ранее такими центрами являлись группы операторов, обслуживающих находящуюся в их зоне ответственности технику. Однако, как говорилось выше, мощность группы операторов на сегодняшний день уже недостаточна.

Постановка задачи. Необходимо предложить модель системы интеллектуального анализа видеоинформации, которая позволит полностью или частично исключить оператора из процесса анализа видеоинформации при этом обеспечив достаточный уровень точности принимаемых на основе данного анализа решений.

Решение задачи. Рассмотрим набирающую популярность технологию машинного зрения. машинное зрение – это технология, с помощью которой машины могут находить, отслеживать, классифицировать и идентифицировать объекты, извлекая данные из изображений, видеозаписей и анализируя полученную информацию. Машинное зрение применяется для распознавания объектов, аналитики видео, описания содержания изображений и видео, распознавания жестов и рукописного ввода, а также для интеллектуальной обработки изображений. Данная технология постепенно внедряется в различных отраслях промышленности для контроля над производственными процессами.

В Российской Федерации существует ряд компаний, которые работают в сфере машинного зрения. Ниже приведена сводная таблица с кратким описанием каждой компании.

Таблица

Российские компании, работающие в сфере машинного зрения

Название компании	Краткое описание
1	2
Robodem	В компании занимаются распознаванием лиц для финансовой сферы, ритейла, видеонаблюдения и безопасности.
Fam Robotics	В компании занимаются автоматизацией производственных процессов.
Qtechnology	Разработчик и производитель интеллектуальных камер со встроенными технологиями компьютерного зрения
Vocord	Разработчик и производитель высокотехнологичных систем безопасности.
Yandex Data Factory	Подразделение компании «Яндекс», которое специализируется на анализе больших данных для решения задач промышленности.
Cognitive Technologies	Российская компания в области разработки и внедрения программного обеспечения.
Synesis	Разработчик систем интеллектуального видеонаблюдения и бизнес-аналитики.
Macroscop	Компания, разрабатывающая программное обеспечение для видеонаблюдения.
Агрегатор	Производитель необходимого оборудования для построения центральных частей систем видеонаблюдения.

1	2
ЭЛВИС-НеоТек	Производитель систем безопасности с применением технологий распознавания образов.
Интегра-С	Разработчик интеллектуальных интегрированных систем безопасности и управления объектами.
3i Technologies	Разработчик комплексных ИТ-решений и специализированных программных библиотек для сторонних разработчиков.
LogistiX	Разработчик и поставщик профессиональных систем управления складом для автоматизации бизнес-процессов.
Системные Технологии	Разработчик программного обеспечения для автоматизации и управления дистрибуцией.
Intelligence Retail	Разработчик автоматизированного сервиса по распознаванию товаров на полке и комплексной аналитике из мест продаж.
Inspector Cloud	Разработчик цифровой платформы для контроля торговых точек.

Следовательно, в Российской Федерации есть все условия для создания систем интеллектуального анализа видеoinформации для робототехнических комплексов, а также опыт работы в сфере анализа видеоданных при помощи алгоритмов машинного зрения.

Однако, не всегда достаточно просто распознать образы. На основе распознанных образов необходимо также принять решение, либо составить отчёт с включением в него предложений для решения. В этом предлагаемой системе могут помочь различные алгоритмы машинного обучения, позволяющие делать прогнозы на основе предыдущих опытов анализа массивов данных. Семейство таких алгоритмов машинного обучения называется: алгоритмы «обучения с учителем».

Выводы. Таким образом, при помощи алгоритмов машинного зрения, машинного обучения существует возможность создавать системы распознавания необходимых образов, их анализа и принятия решений на основе полученных результатах анализа без участия оператора. Однако, в некоторых случаях, когда робототехнические комплексы тесно взаимодействуют с людьми, а также при высоких рисках возникновения чрезвычайных ситуаций, утверждать предложенное интеллектуальной системой решение должен человек. В любом случае, предложенная интеллектуальная система значительно упрощает процесс анализа больших объёмов данных, значительно расширяя возможности робототехнических комплексов. Следовательно, поставленная исследовательская задача решена.

Список литературы

1. Анналин Ын, Су Кеннет Теоретический минимум по Big Data. Всё, что нужно знать о больших данных. – СПб.: Питер, 2019. – 208 с.: ил. – (Серия «Библиотека программиста»).
2. Траск Э. Грокаем глубокое обучение. – СПб.: Питер, 2019. – 352 с.: ил. – (Серия «Библиотека программиста»).
3. Киреев М. Машинный слух. Как работает идентификация человека по голосу. Журнал «Хакер», выпуск 2019, эл. источник // <https://haker.ru/2019/>
4. Иванов С.В., Беседин С.А. и др. Применение нейронных сетей в системах поддержки принятия решения интеллектуальным беспилотным летательным аппаратом в условиях недетерминированной внешней среды // Сборник научных трудов АПНИ г. Белгород, выпуск от 30.01.2019 С. 104-108.

5. Иванов С.В., Белоножко Д.Г., Королёв И.Д., Беседин С.А. Интеллектуальная система поддержки принятия решений робототехническим комплексом в условиях недетерминированной внешней среды // Сборник научных трудов Агентства перспективных научных исследований, выпуск от 27.02.2019. С. 72-75.

ПРОИЗВОДСТВО ПЕНОПЛАСТА НА ОСНОВЕ КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ СМОЛЫ И ОБЛАСТИ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

Коробов Т.В.

студент третьего курса, Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых,
Россия, г. Владимир

Христофорова И.А.

профессор кафедры химической технологии, д-р техн. наук, профессор,
Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича
и Николая Григорьевича Столетовых, Россия, г. Владимир

В данной статье описывается производство пенопластов на основе карбаминоформальдегидных олигомеров. Рассматривается подготовка сырья, описание технологических процессов при различных методах их получения, технологические параметры при производстве, описан процесс сушки готового продукта. Указаны области, где наиболее применим данный полимерный материал, а также теоретически возможные варианты использования данного пенопласта.

Ключевые слова: пенопласт, карбамидные пенопласты, пеноизол, карбаминоформальдегидные смолы.

Пенопласты на основе карбаминоформальдегидных смол – одни из первых газонаполненных полимерных материалов, нашедших широкое применение, в основном в качестве теплоизоляции. Карбамидные пенопласты обладают очень низкой плотностью (до 5 кг/м³), доступностью и дешевой исходного сырья, хорошими тепло- и звукоизоляцией, негорючестью, химической стойкостью и простотой технологического процесса. Наряду с преимуществами, карбамидные пены обладают некоторыми недостатками, такими как: незначительная механическая прочность, хрупкость, высокая паропроницаемость, значительные усадки при отверждении и сушке [2, с. 256].

Несмотря на то, что карбамидные олигомеры изготавливаются в промышленном масштабе уже более 40 лет, механизм их получения изучен недостаточно досконально [4, с. 277]. В целом, при конденсации водных растворов карбамида и формальдегида в нейтральной или слабощелочной среде образуются метилкарбамид и диметилкарбамид [3, с. 85].

Вне зависимости от того, каким методом (периодическим или непрерывным) производятся карбамидные пенопласты, исходные вещества для приготовления композиций получают либо в виде готовых растворов, либо в виде концентрированных растворов, которые потом разбавляют, либо в виде порошков. Если за основу берутся готовые к употреблению растворы, пенопласты получают как периодическим, так и непрерывным методом. Первый из них, получивший распространение на раннем этапе промышленного производства пенопластов, в настоящее время уступает по производительности другим методам. По одному из вариантов

периодического метода пену взбивают мешалкой в цилиндрическом реакторе, в котором находится раствор карбамидоформальдегидной смолы и пенообразователя. Перед окончанием взбивания в сосуд добавляют разбавленный раствор кислого катализатора. Также возможен вариант, когда в смеситель сначала вводят и взбивают раствор пенообразователя и катализатора, а в конце взбивания в полученную пену добавляют раствор карбамидного олигомера [2, с. 258]. Преимуществом второго варианта является использование очень разбавленных растворов кислот, что снижает степень подкисления смолы, следовательно, увеличивает стабильность и однородность пены. Время желатинизации таких пен составляет 1-3 мин. Оба варианта периодического процесса легли в основу получения пенопластов непрерывным методом, которым сейчас получают подавляющее число карбамидных пен. Блочный пенопласт Мипора (марок М и Н) выпускается в виде блоков с плотностью от 10 кг/м³. Технологический процесс получения Мипоры включает подготовку сырья, приготовление раствора карбамидоформальдегидного олигомера, приготовление пенообразующего раствора, вспенивание, отверждение и сушку пенопласта. Рабочий раствор пенообразователя получают в результате смешения концентрированного раствора, который состоит из отвердителя – контакта Петрова (водный раствор сульфонафтеновых кислот), ортофосфорной кислоты, резорцина, умягченной воды с раствором щавелевой кислоты и умягченной воды. Растворы карбамидного олигомера, пенообразователя и фосфорнокислого аммония поступают в реакционные сосуды, откуда через дозаторы подаются на смешение в пеновзбиватель. В верхнюю часть пеновзбивателя при перемешивании подают пенообразователь, который в течение 3-4 мин взбивают в пену при непрерывном поступлении сжатого воздуха в нижнюю часть. Затем за 1-2 мин подаются растворы олигомера и ортофосфата аммония, и перемешивание продолжают еще 15-20 с, после чего пену сливают через выдвижное дно аппарата в формы, которые уложены на транспортер.

Отверждение блоков производят в специальной камере, где их выдерживают при 18-22 °С в течение 3,5-4 ч, затем блоки сушат по следующему режиму: 30-40 °С – 1 сут; 40-50 °С – 2 сут; 50 °С – 1 сут. После сушки блоки поступают в камеру выстаивания, где находятся 72 ч при 20 °С. Процесс сушки можно ускорить, используя высокочастотный или комбинированный режим нагрева. Сушка свежеприготовленного карбамидного пенопласта – необходимый этап их изготовления, т.к. основные компоненты в производстве берутся в виде водных растворов. Поэтому свежеприготовленная карбамидная пена может содержать большое количество несвязанной воды (до 200 % (масс.)). Пенопласт МФП-1 ($\rho=10-25$ кг/м³) получают на месте применения вспенивающейся композиции, состоящей из водной дисперсии карбамидоформальдегидного олигомера и вспенивающего и отверждающего агента, в состав которого входят поверхностно-активное вещество, контакт Петрова, ортофосфорная кислота и резорцин. Перед употреблением раствор агента АВО – расписать необходимо разбавить водой в соотношении 1:9 соответственно. Пенопласт получают смешением олигомера и АВО (в соотношении 1:1) с воздухом на передвижной пневматической заливочной установке производительностью до 20 м³/ч. Образующейся пеной с помощью гибкого шланга заполняют формы или пустоты. В течение 2-4 ч пена теряет текучесть и становится твердой, а через 2-7 сут. окончательно высыхает. В процессе отверждения (4-5 ч при 22-25 °С) и сушки карбамидных пенопластов наблюдается значительная усадка, причем степень усадки растет с увеличением температуры и скорости сушки [3, с. 86]. Резуль-

татом усадки может быть отслаивание материала от стенок формы. В этом случае рекомендуется дополнительная заливка пены по периметру изделия. После отверждения изделия и блоки помещают в камерную или туннельную сушилку. Для предотвращения растрескивания блоков их сушат при температуре не выше 40–45 °С и при высокой относительной влажности воздуха. Свежеприготовленная пена имеет кажущуюся плотность около 50 кг/м³, а после отверждения и сушки плотность снижается до 10–12 кг/м³ за счет удаления значительных количеств воды и формальдегида. Окончательная влажность материала не должна превышать 5% для МПФ-1 и 12% – для Мипоры. Стоит отметить, что количество воды, которое остается после вспенивания и сушки, зависит не от количества воды, использованной при изготовлении пенопласта, а от объемного содержания капилляров Гиббса и составляет около 3% (об.).

Отверждение и сушка пены занимают приблизительно 1-2 сут при комнатной температуре. Исходная композиция для получения карбамидного пенопласта БТП-М содержит резорцин и синтетический латекс, увеличивающие прочностные характеристики материала. Кроме того, это позволяет производить вспенивание и заливку при температурах до –17 °С. Отметим, что применение пенопластов марок БТП и БТП-М ограничено их высокой коррозионной активностью из-за использования в качестве отвердителя соляной кислоты.

Во многих странах широкое распространение получил заливочный метод производства пенопластов на месте его применения. Действующие аппараты имеют различную производительность – от 10 до 100 м³/ч. Для небольших партий компоненты материала перемешиваются вручную, для крупных – с помощью мешалок, а сами компоненты вводят либо через напорные резервуары, либо с помощью насосов [2, с. 261].

Карбамидно-формальдегидный пенопласт нашел широкое применение в области строительства и отделочных работ. Помимо строительства у данного материала немного сфер использования – это утепление грунтов и как абсорбент при разливе нефтепродуктов. В строительстве же пеноизол используют как теплоизоляцию наружных ограждений, утепление различных вариантов стен, в том числе и комбинированных, теплоизолирующий слой в трехслойных кирпичных стенах [1, с. 95]. Помимо утепления жилых домов, данная полимерная композиция используется для теплоизоляции объектов промышленного и сельскохозяйственного назначения. Этот материал обеспечивает утепление таких промышленных конструкций, как склады, ангары, боксы и навесные площадки. Он создает утепление отдельных элементов конструкций сооружения (балки, кровли, колонны), сборно-разборных конструкций, промышленных, бытовых холодильных установок. Пенопласты могут быть использованы как звукоизолятор транспортных средств и оборудования, сушильных камер, теплообменных аппаратов, емкостей, труб, овощехранилищ, вагонов, цистерн, воздухопроводов и систем охлаждения.

Также возможно использование в качестве наполнителя в железобетонные стеновые панели, шумоизолирующих и шумопоглощающих покрытий, и утеплителя в слоистые панели из сборных сооружений. Основной функцией пеноизола является утепление каркасных домов и сооружений, подкровельного пространства, а также мансард и чердаков; утепление и шумоизоляция межэтажных перекрытий и потолков.

Опыт использования данного вида пенопласта показывает, что его значимость и распространенность в строительных и отделочных работах трудно пере-

оценить, а благодаря тому, что материал не способен гореть, в отличие от пенополистирола – также распространенного утеплителя, ему отдают предпочтение еще и в соображениях безопасности.

Список литературы

1. Бакирова, И.Н. Газонаполненные полимеры: Учебное пособие / И.Н.Бакирова, Л.А. Зенитова. – Казань: Изд-во Казан.гос.технол.ун-та, 2009. – 105 с.
2. Берлин А. А., Шутов Ф. А. Пенополимеры на основе реакционноспособных олигомеров. М., «Химия», 1978.
3. Химическая технология органических веществ: учебн. пособие / Т.П. Дьячкова, В.С. Орехов, М.Ю. Субочева, Н.В. Воякина. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. – 172 с.
4. Седунов С.Г., Демидов О.М., Лебедев С.В., Тараскин К.А., Козырева А.В., Сорокин П.А., Сурков Е.В. Исследования по созданию стабилизирующих добавок, увеличивающих срок карбамидоформальдегидных смол. г. Дубна. ФГУП «Научно-исследовательский институт прикладной акустики». т. 6, 2012. 295 с.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА СИСТЕМО-ОБЪЕКТНОГО МЕТОДА АНАЛИЗА ФИНАНСОВЫХ СИСТЕМ

Тубольцев М.Ф.

ведущий специалист, канд. техн. наук, доцент,
ЗАО «СофтКоннект», Россия, г. Белгород

Маторин С.И.

профессор кафедры ИСиТ, доктор технических наук, профессор,
Белгородский университет кооперации, экономики и права, Россия, г. Белгород

Тубольцева О.М.

ассистент кафедры МиПОИС,
Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Россия, г. Белгород

Рассматриваются вопросы инструментальной поддержки метода формализованного системно-объектного анализа финансовых систем (ДВ-УФО метода). Современные компьютерные инструменты поддержки системного анализа финансовых систем, ориентированные на фазы проектного и предпроектного анализа, плохо вписываются в концепцию цифровой экономики. Они постепенно должны заменяться компьютерными инструментами системного анализа нового поколения, ориентированного на все фазы жизненного цикла финансовых систем.

Ключевые слова: формализация, бизнес-процесс, финансовые системы, компьютерное моделирование, системы финансирования проектов, графо-аналитическая модель, ДВ-УФО подход.

Финансовые системы на уровне абстрагирования, принятом в финансовой математике, представляют собой совокупность репозиторий (мест временного хранения денежных средств и других финансовых активов), между которыми происходит обмен этими активами. События перемещения активов (транши) в условиях цифровой экономики можно рассматривать как мгновенные переходы финансовой системы из одного состояния в другое. Сами по себе финансовые системы встречаются не часто (в основном, при рассмотрении финансовых инвестиций), но как композиционные составляющие различных социально-экономических систем они распространены повсеместно. Типичным примером финансовых систем явля-

ются системы финансирования инвестиционных проектов. При переходе к цифровой экономике необходимость моделирования финансовых систем на основе компьютерных информационных технологий и системно-объектных формализмов возникает всё чаще.

При создании компьютерных цифровых моделей требуется решение проблем идентификации системных связей, формализации декларативных и процедурных знаний о финансовой системе, реализации имитационных экспериментов. Эти проблемы построения цифровых моделей финансовых систем могут быть решены на основе системно-объектного подхода «Узел-Функция-Объект» [2]. Произвольная система в контексте УФО метода представляет собой триединое описание структуры системы (узлы, потоки), присутствующих в ней связей (через функцию узлов и балансировку потоков) и реализации в бинарном коде. При этом для представления структуры используется теория паттернов Гренандера [1], для описания функций узлов – исчисление процессов Милнера [7], а для объектов – исчисление объектов Абади-Кардели [5].

Ввиду теоретической сложности УФО метода и проблем в компьютерной реализации УФО моделей, для моделирования финансовых систем рациональнее использовать ДВ-УФО метод, представляющий собой узкоспециализированный вариант УФО метода [3], использующий вместо теории паттернов Гренандера простую графическую нотацию, вместо исчисления процессов Милнера – теорию финансовых вычислений, вместо исчисления объектов Абади-Кардели – любой универсальный язык программирования.

Рассматриваемый ДВ-УФО метод даёт решение проблемы идентификации – на основе процессного подхода и монетарного представления бизнес-процессов. Вопросы формализации решаются на основе специализации системно-объектного метода «Узел-Функция-Объект» (УФО метода); а реализации – на основе трёхкомпонентной архитектуры и объектно-ориентированном программировании [4].

Важным аспектом разработки цифровой модели финансовых систем является формализация декларативных и процедурных знаний, выявленных на этапе идентификации. Исследования показали, что ДВ-УФО метод, перенося семантику с потоков на узлы, хорошо подходит для целей формализованного описания финансовых систем. При этом с помощью траншей и репозиторий создаёт краткое, но достаточное для целей анализа представление. Для анализа применяется стандартный для финансовой математики инструментарий на основе NPV и IRR [6].

Графическая нотация ДВ-УФО метода имеет четыре терминальных элемента: репозитории (анализируемые элементы финансовой системы), не анализируемые граничные элементы финансовой системы – спонсоры и абсорберы, а также стрелки (финансовые потоки). Используемый в ДВ-УФО методе формат представления траншей в ДВ-УФО модели состоит из следующих полей: поле *s* (*source*, источник) содержит ответ на вопрос «*Кто?*»; поле *r* (*receiver*, приёмник) содержит ответ на вопрос «*Кому?*»; поле *w* (*when*, когда) содержит ответ на вопрос «*Когда?*»; поле *m* (*money*, деньги) содержит ответ на вопрос «*Сколько?*»; поле *f* (*flow*, поток) содержит ответ на вопрос «*Основание?*». Транши с одинаковым основанием образуют финансовый поток.

Следует отметить, что, как и УФО метод, его специализированный клон ДВ-УФО метод нельзя рассматривать в отрыве от компьютерных информационных технологий. Это обусловлено следующими причинами. Во-первых, ДВ-УФО моделирование рационально использовать для создания эскизных моделей различных

производственных социально-экономических систем на этапе их инстанцирования, когда в ходе переговорного процесса определяются основные параметры проекта, состав участников и исполнителей. В этом случае, создание модели должно осуществляться в масштабе переговорного времени, что сложно сделать, не используя компьютерных информационных технологий. Во-вторых, создание модели требует определённых затрат, которые должны быть экономически приемлемыми. В-третьих, построение ДВ-УФО модели должно быть встроено в процесс инстанцирования, осуществляться на основе информации, генерируемой участниками переговорного процесса, при их непосредственном участии.

Из перечисленного следует, что роль компьютерного инструментария, применяемого для ДВ-УФО моделирования, весьма велика. Очевидны следующие основные требования:

- простота использования на уровне текстового редактора;
- «интеллектуальность» достаточная для распознавания недопустимых действий пользователя (например, попытка создания финансового потока от абсорбера);
- вычисления выполняются в реальном масштабе времени.

На рис. 1 представлен скриншот исследовательской программы – прототипа промышленных инструментов поддержки ДВ-УФО моделирования.

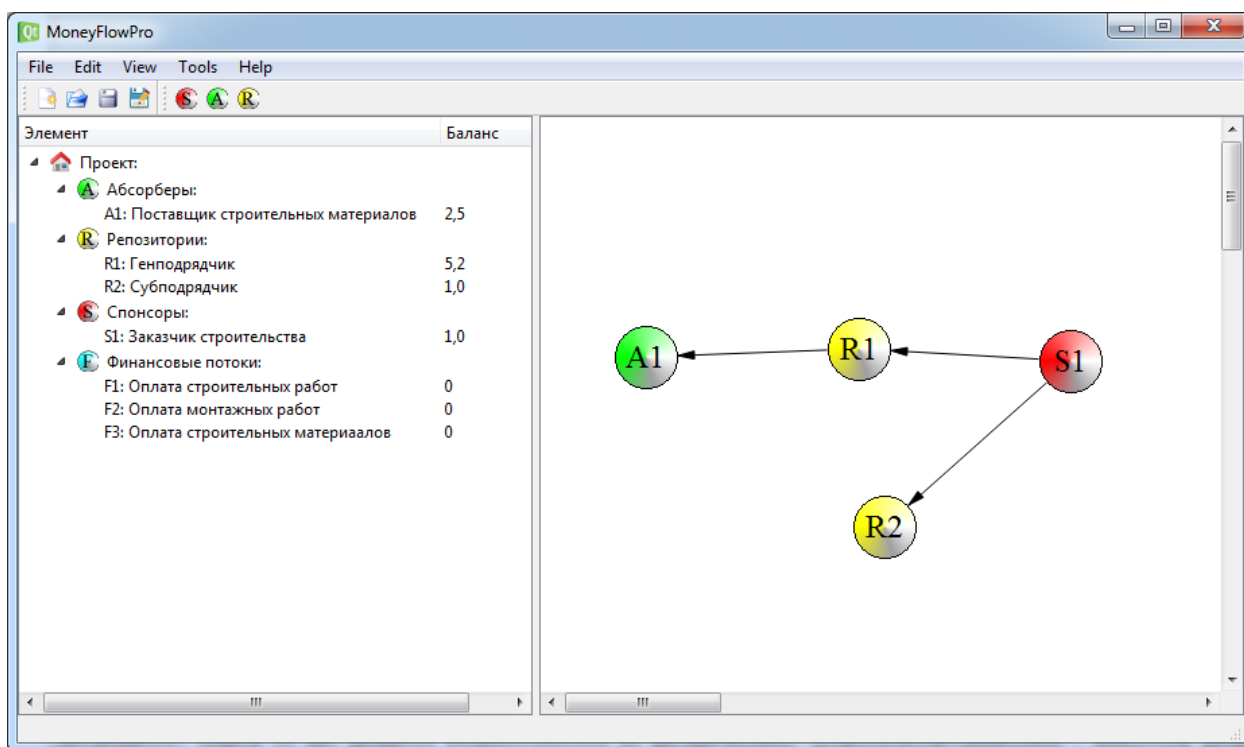


Рис. 1. Скриншот процесса разработки ДВ-УФО модели системы ресурсообеспечения строительных работ

На рис. 1 представлена среда разработки ДВ-УФО модели системы ресурсного обеспечения небольшого строительного проекта. Эксперименты с прототипами показали, что структурная субмодель должна содержать не только ДВ-УФО диаграмму (на рис. 1 – справа), но и своеобразный каталог (или справочник) объектов структурной субмодели (на рис. 1 – слева), оформленный по категориям (абсорберы, репозитории, спонсоры, финансовые потоки). Категории соответствуют типам терминальных знаков графической нотации.

Относительно формы терминальных знаков графической нотации следует отметить, что их форма, представленная на рис. 1, близка к оптимальной. Попытки применения пиктограмм без символьного индексирования, использующих ассоциированные текстовые элементы, поясняющие содержание того или иного элемента ДВ-УФО диаграммы, хороших результатов не дали, поскольку даже при сравнительно небольшом количестве элементов (начиная примерно с десяти) сопоставление пиктограммы и поясняющего текста было затруднено. Поскольку от знаков графической нотации требуется только узнаваемость и хорошая различимость, применение окружностей с символьной индексацией вполне себя оправдало.

Символьная индексация на основе первой буквы типа элемента с добавлением порядкового номера позволяет легко различать элементы и обеспечивает хорошее понимание структурной диаграммы. Стрелки, обозначающие финансовые потоки, передают динамику перемещения траншей, но сами транши на ДВ-УФО диаграмме не показаны. Причина в том, что траншей может быть много, и их представление на структурной диаграмме затруднило бы её чтение. Между тем, простота создания ДВ-УФО диаграммы и лёгкость понимания являются одним из приоритетов.

Говоря о компьютерной поддержке ДВ-УФО моделирования, следует отметить, что элементы структурной диаграммы должны быть подвижными. Это связано с тем, что модель а, следовательно, и структурная диаграмма создаются в ходе инстанцирования проекта и могут, при этом, многократно изменяться. Каждый участник переговорного процесса должен иметь возможность представить структуру финансовой системы в удобной для себя форме. Инструментарий компьютерной поддержки ДВ-УФО моделирования должен предоставлять возможность перемещения узлов в реальном масштабе времени.

Наличие каталога (справочника) объектов структурной субмодели не является малозначимым дополнением к структурной диаграмме. Роль каталога не только в том, что он избавляет от добавления в структурную диаграмму текстовых элементов (вместо текстовых элементов можно использовать всплывающие подсказки). Каталог позволяет эффективно осуществлять выделение и редактирование элементов.

Создание узлов и потоков осуществляется по-разному. Различие состоит в том, что узлы являются независимыми сущностями, а потоки же зависят от узлов. Всегда можно добавить новый узел, а добавить поток можно только между уже существующими узлами.

Добавление узла осуществляется разработчиком модели через пункт меню или выбором кнопки (на рис. 1 это – круглые кнопки с буквами S, A, R внутри на панели инструментов). На рис. 2 показан диалог, с помощью которого определяется узел. Поскольку тип узла выбирается кнопкой или пунктом меню, для определения узла достаточно указать в диалоге его название и начальный баланс.

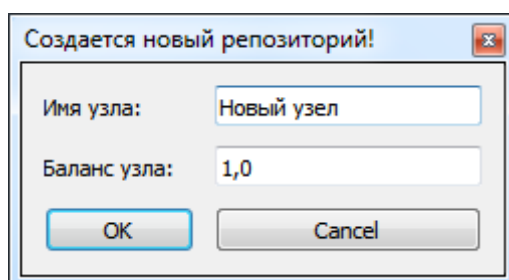


Рис. 2. Диалог создания нового репозитория

Диалог содержит два поля ввода и две стандартных (для диалогов) командные кнопки. Хотя создание подобных диалогов с помощью современных сред разработки не составляет особого труда, нужно обратить внимание на текстовое поле, предназначенное для ввода начального баланса. Если в поле «Имя узла» ввести произвольный набор символов, то, хотя это и будет выглядеть некрасиво и бессмысленно, но не сделает компьютерную модель неработоспособной. Если же в поле «Баланс узла» ввести не число, то компьютерная модель работать не сможет, при первой же попытке провести вычисления с балансом этого репозитория программа даст сбой. Есть различные способы решения данной проблемы, зависящие от языка и среды программирования. Наиболее эффективный из них состоит в запрете ввода в это поле любой строки символов, если она не представляет собой число в десятичном формате. В программе «MoneyFlowPro», написанной на C++ с применением библиотеки Qt-5.11, использовался объект класса QDoubleValidator, который подсоединился к полю «Баланс узла», для контроля ввода. В результате, любой созданный репозиторий гарантированно содержал в поле баланса правильное значение. Аналогично заполняются балансы в диалогах при создании спонсоров и абсорберов.

Для создания финансовых потоков использование диалогов не рационально, поскольку финансовые потоки и входящие в них транши следует создавать отдельно. Это связано с тем, что, если создавать финансовые потоки и транши в одном диалоге, то потребуются создать другой диалог для редактирования существующего финансового потока. Но ещё важнее то, что для реализации в ДВ-УФО методе простых и эффективных алгоритмов для выполнения аналитических процедур необходимо совместное хранение всех траншей. Поэтому финансовые потоки и транши должны быть полностью отделены (транши хранят только ссылки на финансовые потоки). В таком случае, как показали эксперименты с исследовательскими программами, наиболее простым и интуитивно ясным способом создания финансовых потоков (стрелок в графической нотации) является механизм DragEndDrop – механизм перетаскивания, который реализован во всех основных языках программирования. При этом легко реализуются ограничения финансовых потоков:

- финансовый поток не может начинаться в абсорбере;
- финансовый поток не может заканчиваться в абсорбере, если он начинается в спонсоре.

Первое ограничение вытекает из самого определения абсорбера, а второе – отражает отсутствие практического смысла у финансового потока между граничными элементами.

На рис. 1 показаны три финансовых потока «Оплата строительных работ», «Оплата монтажных работ» и «Оплата строительных материалов». На рис. 3 показан диалог создания финансового потока.

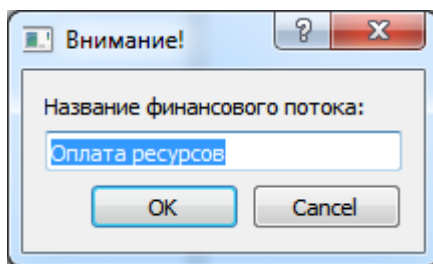


Рис. 3. Создание финансового потока

При создании финансового потока в диалоге определяется только его наименование. Балансы всех финансовых потоков при создании потока устанавливаются равными нулю, что отражает факт отсутствия у потока (пока) каких-либо траншей. Баланс финансового потока показывает сумму активов, перемещаемых данным конкретным потоком. Значение баланса у финансового потока меняется при добавлении или удалении траншей. Это значение выводится во втором столбце каталога и позволяет не только контролировать финансовые потоки на предмет наличия траншей, но и подсчитать конечный баланс репозитория.

Множество всех траншей в ДВ-УФО модели обозначим латинской буквой T . Выражение $t \in T$ означает, что t – некоторый транш; а его поля: $t.s$, $t.r$, $t.w$, $t.m$, $t.f$. Поле $t.s$ определяет источник транша, оно должно быть либо указателем на объект некоторого узла, либо ссылкой. Аналогично обстоит дело с полем $t.r$, определяющим узел, принимающий транш. Поле $t.w$ определяет календарную дату генерации транша, его формат полностью определяется библиотекой выбранного языка программирования. Поле $t.m$ по смыслу является числовым и определяет размер перемещаемого траншем актива, но из соображений удобства может быть сделано символьным, поскольку в любом языке программирования присутствуют развитые средства конверсии в другие форматы. Поле $t.f$ является указателем или ссылкой на финансовый поток, которому принадлежит данный транш. Из множества всех траншей поток выбирает принадлежащие ему транши, используя критерий $this == t.f$. Транши перебираются потоком в цикле, отбираются те транши, для которых указатель потока на себя и поле транша указателя на поток совпадают.

Диалог для создания транша проще всего вызывать из контекстного меню финансового потока, показанного в каталоге. Из пяти полей, в этом случае, необходимо определить только два: поле даты $t.w$ и поле $t.m$, определяющее размер перемещаемого финансового актива. Следует отметить некоторую избыточность в определении транша, поскольку в определении потока присутствуют данные об источнике его траншей и их приёмнике, т.е. поле $t.f$ определяет значения полей $t.s$ и $t.r$. Однако поля $t.s$ и $t.r$ поле $t.f$ не определяют, поскольку между двумя узлами может проходить несколько потоков. Имеющуюся избыточность можно использовать для контроля правильности ввода траншей, повышая надёжность ДВ-УФО модели.

Завершая рассмотрение компьютерной инструментальной поддержки ДВ-УФО моделирования, отметим, что вопросы сохранения ДВ-УФО модели между сеансами работы и формат хранения находятся в компетенции разработчика, хотя наиболее перспективным представляется XML формат.

Работа поддержана грантом РФФИ №18-07-00310а

Список литературы

1. Гренандер, У. Лекции по теории образов. 1. Синтез образов / У. Гренандер – М.: Мир. – 1979. – 384 с.
2. Маторин С.И., Зимовец О.А. 2011. Представление диаграмм в нотациях DFD, IDEF0 и BPMN с помощью системно-объектных моделей «Узел-Функция-Объект». Научные ведомости БелГУ. Информатика, 19(114). С. 86-95.
3. Тубольцева О.М., Маторин С.И. 2014. Моделирование деловых процессов на основе специализированного УФО-метода. Научные ведомости БелГУ. Экономика, Информатика, 15 (186). С.83-89.
4. Тубольцев М.Ф., Маторин С.И., Тубольцева О.М. Компьютерное моделирование финансовых систем // Трансформация мирового научно-технического знания: сборник научных трудов по Материалам научно-практической конференции 30 июля 2018 г./ Под общ. ред.

Е.П.Ткачевой. – Белгород: ООО Агентство перспективных научных исследований (АПНИ), 2018. – 120 с.

5. Abadi Martin and Luca Cardelli. 1996. A Theory of Objects. Springer-Verlag.

6. Magni C.A. Aggregate Return On Investment and investment decisions: a cash flow perspective. // The Engineering Economist. – 2011.

7. Milner R., Parrow J., Walker D.A. Calculus of Mobile Processes – Part I. LFCS Report 89-85. University of Edinburgh. 1989.

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

Хамматова Г.А.

студент кафедры промышленной безопасности и охраны труда,
Уфимский государственный нефтяной технический университет, Россия, г. Уфа

Бахонина Е.Н.

доцент кафедры промышленной безопасности и охраны труда,
Уфимский государственный нефтяной технический университет, Россия, г. Уфа

Производственный травматизм продолжает оставаться одной из самых острых социально-трудовых проблем, как следствие неудовлетворительного состояния условий и охраны труда. Причины несчастных случаев и профессиональной заболеваемости носят сложный, комплексный характер и требуют проведения целенаправленной работы, в том числе выходящей за рамки собственно проблем управления охраной труда.

В статье приведен анализ производственного травматизма работников в Республике Башкортостан.

Ключевые слова: производственный травматизм, причины несчастных случаев, типология травматизма, характер повреждений, нарушения трудового законодательства.

Жизнь каждого человека сопровождают различные природные и техногенные опасности. Неуклонно растет количество аварий, несчастных случаев и инцидентов, которые влекут за собой повреждение здоровья и имущества рабочих и граждан. Это во многом связано с бурным развитием техники и технологии, а также, несомненно, пренебрежительным отношением человека к опасностям, возникающим во время трудового процесса.

По данным Государственной инспекции труда в Республике Башкортостан за последние 5 лет зарегистрировано 698 случаев получения травмы работниками на производстве с тяжелым исходом (таблица 1). А количество происшествий, повлекших смерть работника, составляет 693.

Таблица 1

**Динамика несчастных случаев со смертельным и тяжелым исходами
в организациях Республики Башкортостан за 2014 – 2018 гг.**

№ п/п	Наименование показателей	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
1	Количество несчастных случаев с работниками со смертельным исходом, чел.	136	150	144	135	128
1.1	связано с производством по результатам расследования, чел.	48	57	71	61	39
№	Наименование показателей	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.

п/п						
1.2	не связано с производством по результатам расследования, чел.	94	68	73	63	78
	смерти от общего заболевания, чел.	61	68	51	45	52
	отношений гражданско-правового характера, отсутствия трудовых отношений, иного	-	-	22	18	26
2	Количество несчастных случаев с работниками с тяжелым исходом, чел.	156	154	154	123	111
2.1	связано с производством по результатам расследования, чел.	155	148	150	115	96
3	Выявлено сокрытых несчастных случаев, ед. из них:	-	18	58	60	28
	со смертельным исходом	-	-	6	10	4
	с тяжелым исходом	-	-	22	24	8
	иных	-	-	21	24	14
	групповых, в которых:	-	-	1	2	2
	погибли, чел.	-	-	0	5	-
	получили тяжкие травмы, чел.	-	-	1	0	-

Исходя из таблицы видно, что на 2016 год приходится резкий скачок случаев производственного травматизма, повлекших смерть работников (увеличение на 24,6 % по сравнению с показателями 2015 года [2] и на 48% по сравнению с 2014 годом [1, с. 21]). Это объясняется, в первую очередь, произошедшей авиакатастрофой, в которой погибли 3 человека. Но стоит отметить, что на сегодняшний день наблюдается снижение количества как смертельных случаев производственного травматизма, так и происшествий с тяжелым исходом.

Согласно данным ежегодных итоговых докладов Министерства труда и социальной защиты РБ за 2017 и 2018 годы причинами большинства произошедших несчастных случаев в организациях стало невыполнение руководителями обязанностей по обеспечению требований безопасности, в том числе [4]:

- неудовлетворительная организация производства работ – 34,1%;
- нарушение технологического процесса – 12,7%;
- недостатки в проведении подготовки работников по охране труда – 6,9%;
- несовершенство организации мест работников и нарушение требований безопасности при эксплуатации транспортных средств – по 4,6%;
- нарушение работниками трудового распорядка и дисциплины труда – 4,1%.

Наиболее травмоопасными из года в год остаются такие сферы производства, как обрабатывающая промышленность, строительство, транспорт и связи, сельское

лесное хозяйство, производство и распределение электроэнергии, газа и воды, а также организации оптовой и розничной торговли [1-4].

Анализ типологии травматизма на производстве показывает, что большинство несчастных случаев произошло вследствие падения с высоты: за последние годы это число выросло с 23 до 32% [1, 2]. Каждый четвертый работник пострадал от воздействия движущихся, вращающихся и разлетающихся предметов и деталей. Каждый шестой – в результате обрушения и падения предметов, материалов, земли [1, 2]. В то время как на долю происшествий вследствие падения на ровной поверхности, воздействия вредных веществ и других травмирующих факторов приходится менее 10% [1, 2].

Как показывает статистика, по характеру повреждений преобладают поверхностные травмы. На втором месте – переломы, вывихи, травмы мышц и сухожилий, на третьем – открытые раны, и последнее место занимают внутричерепные травмы [11; 5; 9, с. 119].

Также стоит уделить внимание получению работниками микротравм: особая ситуация складывается в области сбора данных на производстве. В законодательстве понятие «микротравма» пока еще не нашло точного определения. Согласно ст. 227 Трудового Кодекса Российской Федерации расследованию подлежат те случаи, в которых повреждения вызвали перевод работника на другую работу, временную или стойкую утрату трудоспособности либо смерть [7]. Однако микротравмы, будь то порез, ушиб, ссадины и т.д., свидетельствуют о проблемах в системе управления охраной труда на предприятии и являются признаком несовершенства, которое в дальнейшем может привести к более серьезным последствиям, как для работника, так и для работодателя.

Для решения такой проблемы в Республике была утверждена Методика расследования и учета микротравм [6]. Она предполагает ведение журнала внутри предприятия, где специалист по охране труда должен делать записи о получении работниками микротравм. Методика освобождает руководителей структурных подразделений, допустивших инциденты, от дисциплинарной ответственности. Данные мероприятия могут способствовать объективной оценке произошедших событий и принять меры по предотвращению потенциально опасных ситуаций. Среди предприятий, имеющих положительный опыт в разработке положений и стандартов по расследованию и учету микротравм, следует выделить такие крупные корпорации, как ОАО «РЖД», ОАО «Лукойл», ПАО «Газпром».

Для обеспечения безопасных условий труда на производстве региональными отделениями Фонда социального страхования производятся отчисления на финансирование предупредительных мер по сокращению травматизма на производстве. Объем средств при этом ежегодно увеличивается: в 2014 году общая сумма составила 223,5 млн рублей [1], а в 2017 – 277,87 млн рублей [4].

С каждым годом территориальные подразделения Министерства семьи и труда РБ при проведении проверок предприятий выявляют все большее количество нарушений трудового законодательства (рисунок) [1-4].

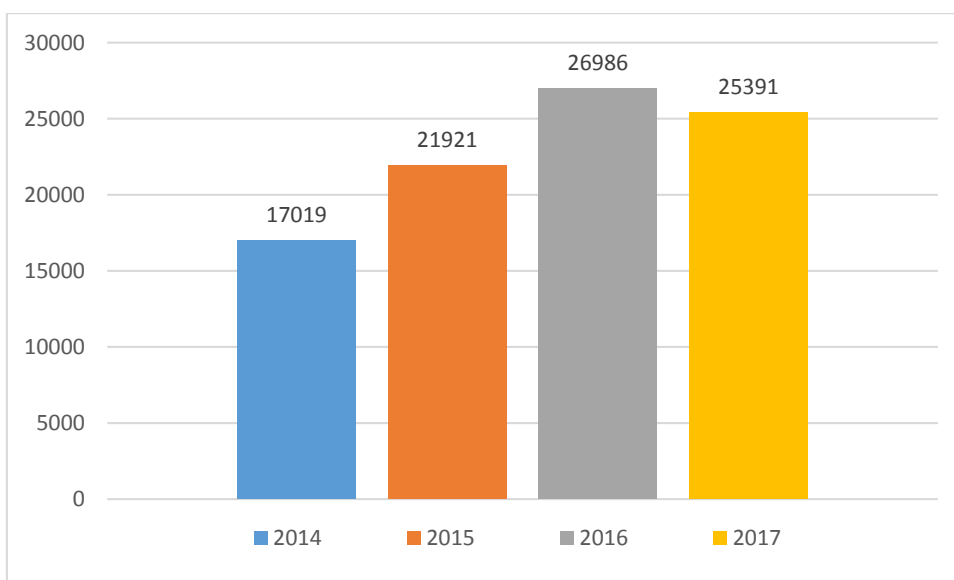


Рис. Количество выявленных нарушений за 2014-2017 гг.

Следует отметить, что приблизительно на 13% от общего числа нарушений приходится нарушения в области обучения и инструктирования работников по охране труда. Наиболее распространенными в этой сфере явились [8, с. 99, 11]:

- допуск к работе без осуществления предварительного обучения и инструктажа;
- ненадлежащее проведение инструктажей (простым сбором подписей);
- отсутствие разработанных программ обучения и аттестационных билетов;
- отсутствие комиссий по проверке знаний требований охраны труда;
- несоблюдение сроков проведения систематического обучения и инструктирования.

В целом картина по травматизму в Республике Башкортостан за последние 5 лет складывается неоднозначная. Так, рост количества несчастных случаев на предприятиях в 2016 году можно объяснить, во-первых, увеличением раскрываемости сокрытых несчастных случаев [5], во-вторых, отнесением естественной смерти к смерти, связанной с производством. В свою очередь в 2017 и 2018 годы снижение числа происшествий может являться следствием, как сокращения численности занятых в травмоопасных видах деятельности, так и усиления надзорной деятельности.

В независимости от статистики работники получают травмы и погибают по причине своей неосторожности, неосведомленности и игнорирования опасностей, поэтому центром тяжести в модели системы управления охраной труда на предприятии должен быть не внешний контроль со стороны государственных органов, а внутреннее самообследование предприятий с проведением профилактических мероприятий.

Список литературы

1. Итоги деятельности в 2014 году и задачи на 2015 год / Министерство труда и социальной защиты Республики Башкортостан // Уфа: 2015.
2. Итоги деятельности в 2015 году и задачи на 2016 год / Министерство труда и социальной защиты Республики Башкортостан // Уфа: 2016.
3. Итоги деятельности в 2016 году и задачи на 2017 год / Министерство труда и социальной защиты Республики Башкортостан // Уфа: 2017.

4. Итоги деятельности в 2017 году и задачи на 2018 год / Министерство труда и социальной защиты Республики Башкортостан // Уфа: 2018.
5. Месхи, Б.Ч. Вопросы анализа и проблемы достоверности статистических данных о производственном травматизме на предприятиях Российской Федерации / Б.Ч. Месхи, И.А. Занина, М.Д. Молев, М.С. Плешко // Безопасность техногенных и природных систем. – 2018. – №3-4. – С. 18-29.
6. Методика расследования и учета микротравм, полученных работниками в процессе производственной деятельности / утв. решением Межведомственной комиссии по охране труда Республики Башкортостан от 31 мая 2017 года № 55. // Электронный источник. URL: http://mintrudrb.ru/upload/docs/metod_rassled_microtravm.pdf.
7. Российская Федерация. Законы. Трудовой кодекс Российской Федерации: федер. Закон Рос. Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ: [принят Гос. Думой 21 декабря 2001 г.] // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/.
8. Свистунова, А.Ю. Производственный травматизм и его профилактика / А.Ю. Свистунова, В.В. Терентьев // Новая наука: опыт, традиции, инновации. – ОАО «Агентство международных исследований», г. Уфа: 2017. – № 3. – С. 98-100.
9. Филиппов А.А., Пачурин Г.В., Курагина Т.И, Трунова, И.Г. К вопросу профилактики производственного травматизма // Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции / НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2016. – С. 118-122.
10. Щенников, Н.И. Несчастные случаи на производстве. Методика проведения расследования: учебное пособие / Н.И. Щенников; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2012. – 219 с.
11. Щенников, Н.И. Пути снижения производственного травматизма / Н.И. Щенников, Г.В. Пачурин // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – № 4.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ

Шерстюков О.С.

доцент кафедры социально-гуманитарных, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин,
Воронежский филиал Ростовского государственного университета путей сообщения, Россия, г. Воронеж

Попов В.И.

старший электромеханик, Мичуринская дистанция сигнализации, централизации и блокировки Юго-Восточной ДИ ЦДИ ОАО «РЖД», Россия, г. Воронеж

В статье произведено рассмотрение организации основных моментов проектирования систем электрической централизации для железнодорожного транспорта и определены эффекты от их реализации. В первую очередь это выполнение требований по обеспечению безопасности движения поездов и сохранности перевозимых грузов, а также рациональное расходование средств на развитие инфраструктуры железных дорог.

Ключевые слова: проектирование, электрическая централизация, схематический план, таблица взаимозависимостей, обеспечение безопасности.

Процесс проектирования любой системы обеспечения безопасности движения поездов является очень ответственным процессом. От правильности выбора определенной системы, а также соответствия проектных решений утвержденным типовым альбомам, методическим указаниям, техническим решениям напрямую зависит безопасность движения поездов и сохранность перевозимых грузов.

Организация перевозочного процесса на железнодорожной станции требует от эксплуатационного штата больших умственных и физических усилий. Улучшить

и упростить процесс организации движения способны позволяют системы электрической централизации.

Для правильной организации процесса проектирования системы ЭЦ на железнодорожной станции на начальной стадии необходимо получить утверждение задание на проектирование и технические условия на проект.

В задании на проектирование необходимо чтобы было указано:

1. Основание для проектирования.
2. Вид строительства.
3. Источник финансирования.
4. Сроки начала и окончания строительства.
5. Стадия проектирования.
6. Генеральная проектная организация.
7. Особые условия строительства и др.

В технических условиях необходимо, чтобы были указаны следующие основные условия:

1. Какая система управления движением поездов должна быть предусмотрена.
2. Размещение станционной аппаратуры сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ).
3. Какими электроприводами должны быть оборудованы стрелочные переводы.
4. Оборудование электрообогревом контактов стрелочных электроприводов.
5. Какая система технической диагностики и мониторинга должна быть предусмотрена и другие необходимые системы или устройства.

Все это позволит в дальнейшем грамотно и правильно выполнить проект системы ЭЦ.

На первом этапе необходимо разработать утверждаемую часть системы ЭЦ, в которую входит разработка схематического плана железнодорожной станции, таблицы взаимозависимостей стрелок, сигналов и маршрутов; ведомость точек САУТ (при наличии данных устройств на станции).

Основным документом системы ЭЦ будет являться схематический план станции. От правильности его составления зависит дальнейший ход проектирования.

На схематическом плане, помимо объектов, оборудуемых ЭЦ, должны быть приведены: таблица основных показателей, ведомость стрелочных переводов, таблица зон оповещения монтеров пути, перечень светофоров с двухнитевыми лампами и пригласительными сигналами, основные маршруты с АЛС, примечания и др.

На рисунке 1 показан фрагмент схематического плана железнодорожной станции.

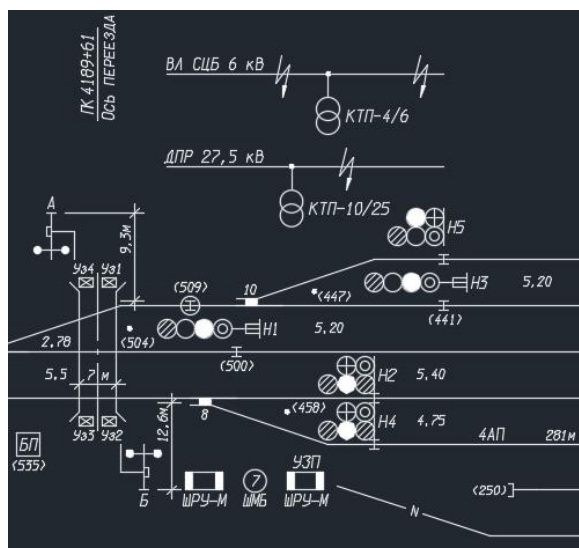


Рис. 1. Фрагмент схематического плана станции

В таблице взаимозависимостей стрелок, сигналов и маршрутов в обязательном порядке разрабатываются: основные поездные маршруты, варианты поездных маршрутов, перечень исключаемых маршрутов, маневровые маршруты, негабаритные участки и стрелки, взаимозависимость показаний светофоров, условия работы переездов и другие необходимые зависимости.

На рисунке 2 показан фрагмент таблицы основных поездных маршрутов.

НАПРАВЛЕНИЕ	N МАРШРУТА	НАИМЕНОВАНИЕ МАРШРУТА	ЛИТЕР СВЕТОФОРА							
				1	3	5	7	9	11	
ПРИЖЕРНАЯ 3	ПРИЕЗД	1	На 1А путь	Н						
		2	На 11А путь	Н	+	(+)				
		3								
		4	На 12 путь	Н	-	-	(+)	+	(+)	+
		5	На 13 путь	Н	-	-	(+)	+	(+)	-
		6	На 14 путь	Н	-	-	(+)	-	-	
		7								
	ОТПРАВЛЕНИЕ	8	С 1А пути	Ч1А	+	(+)				
		9	С 11А пути	Ч2А	+	(+)				
		10								
		11	С 12 пути	Ч12	-	-	(+)	+	(+)	+
		12	С 13 пути	Ч13	-	-	(+)	+	(+)	-
		13	С 14 пути	Ч14	-	-	(+)	-	-	

Рис. 2. Фрагмент таблицы основных поездных маршрутов

Следующим этапом после согласования схематического плана и таблицы взаимозависимостей стрелок, сигналов и маршрутов железнодорожной станции производится разработка двухниточного плана станции и принципиальных схем системы ЭЦ.

Например, для системы блочной маршрутной релейной централизации (БМРЦ) необходимо разработать необходимые для работы системы ЭЦ принципиальные схемы: схемы наборной и исполнительных групп, схемы включения светофоров, схемы электропитания, кабельные сети, план размещения оборудования и др.

На рисунке 3 приведен фрагмент принципиальной схемы рельсовой цепи.

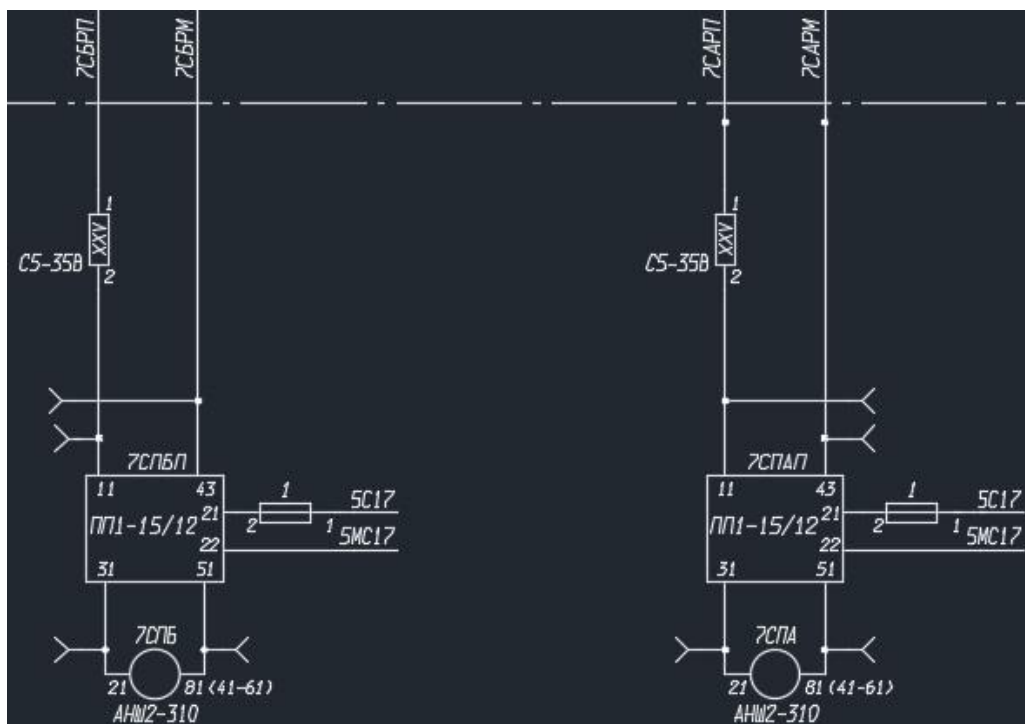


Рис. 3. Фрагмент схемы рельсовой цепи

Завершающим этапом проекта системы ЭЦ является выполнение проекта монтажных схем, по результату которого завод-изготовитель может изготовить реальную часть постового оборудования системы.

При разработке монтажных схем сначала производится комплектование приборов на стивах в релейной поста ЭЦ и релейных шкафах, а после этого, непосредственно монтаж.

В настоящее время проектные организации используют автоматизированные программные комплексы для разработки проектов ЭЦ, которые позволяют сократить сроки проектирования. Несмотря на это, необходимо тщательно проверять получаемый автоматизированным способом проект и вносить в него корректировку.

По результатам выполнения технической части проекта производится его осмечивание.

Технически грамотно выполненный проект позволит не только правильно организовать перевозочный процесс на станции, сделать его безопасным, удобным в эксплуатации, но и не израсходовать лишние средства заказчика проекта, что в современных условиях является очень важным моментом.