

ISSN 2072-0297

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



4 2020
ЧАСТЬ I

16+

Молодой ученый

Международный научный журнал

№ 4 (294) / 2020

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

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

Международный редакционный совет:

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

На обложке изображен *Мишель Фуко* (1926–1984), французский философ, теоретик культуры и историк.

Поль-Мишель Фуко родился в городе Пуатье в состоятельной семье. Его отец, успешный хирург, преподавал анатомию в местном медицинском колледже. Оба деда Фуко также были хирургами. И отец философа, и его дед по отцу звались одинаково — Поль Фуко, но сам он благодаря матери получил второе имя Мишель. Питая неприязнь к своему отцу, который вел себя в кругу семьи деспотично, Фуко стал с юных лет называть себя Мишелем. По воспоминаниям тех, кто знал его в детстве, он был ребенком очень веселым, любил шутки в духе абсурдизма и розыгрыши. И в лицее, и в колледже Мишель был почти всегда одним из лучших учеников, получал награды за успехи в изучении французского, греческого, латинского, английского языков, истории и философии.

Фуко окончил Высшую нормальную школу в Париже, получил степень лиценциата по философии и по психологии в Сорбонне и диплом по психопатологии Парижского института психологии. Он преподавал психологию в университете города Лилль и в Высшей нормальной школе. Работал во французских культурных представительствах в ряде европейских стран, заведовал кафедрой философии в Тунисском университете. Последовательно преподавал в университете Клермон-Феррана, а затем в новом университете в Венсене. В 1970 году возглавил кафедру истории систем мышления в Коллеж де Франс.

Мишель Фуко очень популярен в США, Японии, Австралии и Европе. В России активное издание его работ началось только с 1996 года. Творческое наследие Мишеля Фуко не всеми воспринимается однозначно. Он философствует за пределами тра-

диционных философских территорий, однако ставит именно философские вопросы. Это вызвано как личностными причинами (сложные отношения в детстве с отцом), так и спецификой его образования и интересов (изучение психиатрии, политизированность сознания). Фуко постоянно находился в творческом поиске. Каждое его произведение, даже если общая линия прослеживается, не похоже на другие и почти не повторяет предыдущих исследований.

Фуко стал авторитетом автором и в истории медицины: его анализ социальной гигиены, судебной психиатрии и больничного института сделал его одним из ключевых авторов по этой теме, и его работы уже много лет неизменно рекомендуются для обязательного прочтения студентам, изучающим историю медицины в западных вузах.

Труд «История сексуальности» сделал Фуко хрестоматийным автором самых разных гендерных исследований и классиком феминистской мысли.

Фуко ушел из жизни в 1984 году, оставив после себя обширное интеллектуальное наследие, однако в своем завещании наложил запрет на посмертные публикации. Изучением наследия Фуко занимаются исследовательские центры, такие как «Центр Мишеля Фуко» в Париже, группа «История настоящего», включающая в себя ученых Великобритании и Канады, «Круг Фуко» (США), «Центр мультидисциплинарных исследований Мишеля Фуко» (Мексика). В Париже был проведен международный colloquium «Философ Фуко», и такого рода встречи проводятся во многих западных странах.

Екатерина Осянина, ответственный редактор

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

- Аюбова М., Аллахвердиева Г.Э.,
Исмаилов В.М., Юсубов Н.Н.**
Синтез на основе гидразона бромуксусного альдегида 1
- Исмаилова Ш. И.**
Стереохимические аспекты синтеза гидроксидбром(хлор)идов и N-замещенных алкилбицикло [2.2.1]гептанолов на их основе4
- Сатыбалдиев А. К., Ивчин Д. С.**
Влияние минеральных добавок на свойства портландцемента11

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Аркабаев Д. А., Мохова А. С.**
Компьютерная графика и сферы ее применения.....14
- Ижунинов М. А.**
Обзор современных нейронных сетей и их интеграция в жизнь человечества18
- Коптенок Е. В., Дудлин А. Д., Капчерина А. А.,
Пескова М. Ю., Лядов В. С.**
Применение абстрактных классов в объектно-ориентированном программировании моделей биологических объектов19
- Коптенок Е. В., Пескова М. Ю., Лядов В. С.,
Капчерина А. А., Дудлин А. Д.**
Средства Windows Forms для написания логических игр22
- Коптенок Е. В., Савенко А. В., Сухарев Е. А.,
Трунников М. В.**
Особенности разработки и администрирования базы данных и утилиты администрирования для художественного музея.....24
- Коптенок Е. В., Сухарев Е. А., Савенко А. В.,
Трунников М. В.**
Особенности разработки и администрирования базы данных и утилиты администрирования для литературного издательства27

- Коптенок Е. В., Трунников М. В., Савенко А. В.,
Сухарев Е. А.**
Особенности разработки и администрирования базы данных и утилиты администрирования для автомастерской30
- Улыбин В. С., Сидоров М. Е., Улыбина О. В.**
Роль объектного мышления в объектно-ориентированном программировании.....33
- Чистяков Д. А.**
Информационно-коммуникационные технологии в деятельности воспитателя кадетского военного корпуса34
- Sharifova L. G.**
Information technology in assortment structuring 37

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Александров М. А.**
Повышение эффективности взаимодействия работы станции примыкания ОАО «РЖД» и железнодорожных путей необщего пользования на основе единой технологии.....40
- Astashkov V. A., Shabanov A. A.**
Problems of LTE-U technology and prospects for its implementation43
- Асташков В. А., Шабанов А. А.**
Существование LTE-U в мире Wi-Fi.....45
- Грынин О. Б., Шумская К. А., Шумский Н. М.**
Методы регенерации гликолей в газовой промышленности47
- Костина К. В.**
Расчет общеобменной вентиляции в цехе по производству многпустотных плит перекрытия для снижения концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны цеха48
- Краюшкина В. А.**
Исследование поверхности наплавленного металла51

Музаффарова М. К., Мирахмедов М. М.	
Проектирование защиты производственно-технических систем от песчаных заносов	53
Никитенко О. В.	
К вопросу расчета пластин и оболочек с нарушениями регулярности.....	55
Терпинская В. О.	
Designing a structured cabling system in a building	61
Терпинская В. О.	
Формирование системы волноводных каналов голографическим методом в фотополимерно-жидкокристаллической композиции	63
Филатов К. А.	
Применение лития в химических источниках тока	65
Чернова А. А., Богданов Е. Г.	
Термоэлектрические охлаждающие устройства	68

АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

Ажгихин С. Г., Славинская С. В.	
Современные тенденции графического дизайна	71
Карабутов М. С.	
Сравнение численного анализа работы свода с эмпирическими данными и свода из гофрированного U-образного тонкостенного профиля	74
Юсупалиева Д. К., Маврулова М. А.	
Парки Ташкента	77

РЕГИОНОВЕДЕНИЕ

Штепа А. В., Воловский А. С.	
К вопросу о курсах дополнительной подготовки учащихся при церковно-приходских школах (по материалам Тульской и Калужской губерний)	79

ХИМИЯ

Синтез на основе гидразона бромуксусного альдегида

Аюбова Минаханым, студент магистратуры
Бакинский государственный университет (г. Баку, Азербайджан)

Аллахвердиева Гюльнар Эльдар гызы, аспирант
Гянджинский государственный университет (г. Гянджа, Азербайджан)

Исмаилов Валех Мехрали оглы, доктор химических наук, профессор;
Юсубов Нифталы Надир оглы, доктор химических наук, профессор
Бакинский государственный университет (г. Баку, Азербайджан)

Взаимодействием 2,4-динитрофенилгидразона бромуксусного альдегида с азот- и фосфорсодержащими нуклеофильными реагентами получены полифункциональные гидразоны. Реакция 2,4-динитрофенилгидразона бром-уксусного альдегида с триэтилфосфитом в толуоле протекает гладко, по схеме Арбузова, давая 2,4-динитрофенилгидразон фосфонуксусного альдегида. Установлено, что наличие кислого водорода при азоте гидразонового фрагмента в 2,4-динитрофенилгидразонфосфонуксусного альдегида в щелочной среде происходит протонотропная изомеризация с образованием продукта с хиноидной структурой. Исследованы реакции 2,4-динитрофенилгидразона бромуксусного альдегида с пиридином и морфолином получены азотсодержащие производные гидразона уксусного альдегида, выявлены особенности протекания этих реакций в зависимости от условий проведения реакции и характера азотистого основания. Пиридин в мягких условиях моноалкилируется с бромгидразоном с образованием пиридиниевой соли. Реакции с морфолином при комнатной температуре замещает атом бром, а при более высоких температурах происходит протонотропное превращение. α -Аминометилфуран и α -аминометилтиофен в реакциях с 2,4-динитрофенилгидразонбромуксусного альдегида ведут аналогично первичным аминам, что приводит к полному N-алкилированию исходных аминоксусных соединений.

Ключевые слова: гидразон, фосфонуксусный альдегид, триэтилфосфит, пиридин, морфолин, таутомерия, хиноидная структура.

Поиск соединений, обладающих различными видами фармакологической активности, являются одним из наиболее важных направлений развития медицинской химии. Одним из подходов к созданию многофункциональных лекарственных препаратов широкого спектра действия является синтез новых типов соединений, содержащих в своей структуре фосфор- и азотсодержащие группы [1–4].

К числу малоизученных типов соединений относятся галоидсодержащие гидразоны. Интерес к синтезу галоидсодержащих гидразонов обусловлен с одной стороны, изучением влияния галоида в α -положении на химические свойства гидразонного фрагмента, а с другой, замещением галоида на различные фосфор- и азотсодержащие группы можно синтезировать новые представители гидразонов со сложной структурой, которые могут быть использованы в синтезе индолов обладающих широким спектром фармакологических и химиотерапевтических свойств [5,6]. Синтез новых представителей гидразонов и следовательно индолов остается главной задачей синтетиков.

Экспериментальная часть

Спектры ЯМР синтезированных соединений записывали на приборе Bruker-300 (300 и 75 Гц) в ДМСО- d_6 , внутренний стандарт ГМСД. Температуру плавления определяли прибором SMH 30.

Диэтил(Е)- [2-(2-(2,4-динитрофенил)гидразинилиден)этил]фосфонат (2). Смесь 1.4 г (0.004 моль) гидразона бромуксусного альдегида (1), 1 г (0.006 моль) триэтилфосфита в 10 мл. толуола кипятили с обратным холодильником в течение 10 ч. Охлаждали, выпали кристаллы. Выход 1.4 г (68%), оранжевые кристаллы, т.пл. 112°C. Спектр ЯМР ^1H (δ , м.д., J Гц): 1.25 т (6H, $2\text{CH}_2\text{CH}_2$), 3.08 к (2H, PCH_2 , $^2\text{J}_{\text{HP}}$ 21.6; $^3\text{J}_{\text{HN}}$ 6.3 Гц), 7.18 м (3H, аром.), 8.29 т (1H, $\text{CH}=\text{N}$), 11.50 с (1H, NH). Спектр ЯМР ^{13}C (δ , м.д.): 16.65; 30.27; 32.06; 62.31; 62.39; 116.68; 123.24; 129.33; 130.08; 137.25; 144.93; 145.76. Найдено, %: C 40.82; H 2.56; Br 8.47; N 15.67. $\text{C}_{12}\text{H}_{17}\text{N}_4\text{O}_7\text{P}$ Вычислено, %: C 40.00; H 2.77; Br 8.61; N 15.55.

(Е)-1- [2-(2-(2,4-динитрофенил)гидразинилиден)этил]пиридин-1-иум бромид (3). Смесь 1 г (0.003 моль) гидразона 1, 0.25 г (0.003 моль) пиридина в 10 мл. толуола, нагревали при 30–40°C с обратным холодильником в течение 10 ч. Реакционную массу охлаждали, выпавший осадок отделяли. Выход 0.87 г (64%), желтые кристаллы, т.пл. 220°C. Спектр ЯМР ^1H , δ , м.д.: 3.6 д (2H, CH_2N^+), 7.82 т (1H, $\text{CH}=\text{N}$), 6.33–8.90 м (8H, Ar, пиридин), 11.50 с (1H, NH). Найдено, %: C 40.65; H 3.43; N 18.43; Br 20.78 $\text{C}_{13}\text{H}_{12}\text{BrN}_5\text{O}_4$ Вычислено, %: C 40.82; H 3.13; N 18.32; Br 20.90.

(Е)-4- [2-(2,4-динитрофенил)гидразинилиден)этил]морфолин (4). В аналогичных условиях из 1 г (0.003 моль) гидразона 1 и 0.56 г (0.006 моль) морфолина в 10 мл толуола, получили кристаллическую массу, отделяли, промывали спиртом, нерастворенную часть перекристаллизовывали из этилацетата. Выход 0.56 г (48%), оранжевые кристаллы, т.пл. 133°C. Спектр ЯМР ^1H , δ , м.д.: 2.11 д (2H, NCH_2), 2.84 м (4H, 2NCH_2), 3.64 м (4H, 2OCH_2), 6.33, 7.42, 7.59 с ($3\text{H}_{\text{аром}}$), 8.73 д (1H, $\text{CH}=\text{N}$), 11.30 с (1H, NH). Найдено, %: C 47.3; H 4.67; N 23.6 $\text{C}_{12}\text{H}_{15}\text{N}_5\text{O}_5$ Вычислено: C 46.62; H 4.85; N 22.74

Из спиртового раствора выпали кристаллы N- [4-(Е)-2-морфолиноэтилден)гидразинилиден)-3-нитро-1 λ^5 4 λ^5 -фенил]-N-(λ^1 оксиенил)]гидроксиаммо-ниум] (5). Выход 2.7 г (34%), коричневого цвета, т.пл. 148°C. Спектр ЯМР ^1H , δ , м.д.: 2.18 м (4H, $\text{N}(\text{CH}_2)_2$), 2.50 м (2H, NCH_2), 3.58 м (4H, $\text{N}(\text{OCH}_2)_2$), 6.33, 7.42, 7.59 с ($3\text{H}_{\text{аром}}$), 8.73 д (1H, $\text{CH}=\text{N}$), 13.08 с (1H, N-O-H).

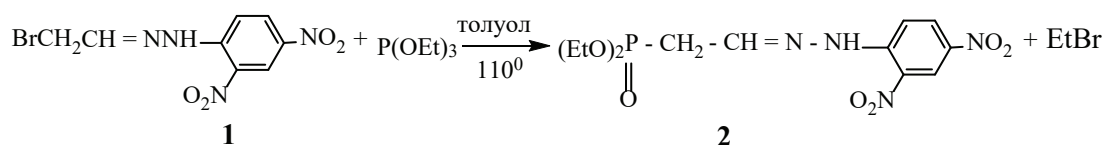
2-(2-(2,4-динитрофенил)гидразинелиден)-N-(фуран-2-илметил)этан-1-амин (6). 1 г (0.003 моль) гидразона 1 растворяли в смеси 6 мл толуола и 4 мл этилового спирта, при перемешивании добавляли 0.5 г (0.005 моль) α -аминометилфурана, нагревали при 40–50°C в течение 10 часов. Охлаждали, выпали кристаллы, отфильтровывали, промывали спиртом. Выход 1.15 г (72%), коричневые кристаллы, т.пл. 195°C. Спектр ЯМР ^1H , δ , м.д.: 1.31 м (1H, $\text{NH}-\text{CH}_2$), 2.34 д (2H, CH_2N), 4.2 д (2H, $\text{NCH}_2\text{CH}=\text{N}$), 6.72–8.65 м (6H, Ar, фуран), 8.85 с (1H, $\text{CH}=\text{N}$), 11.80 с (1H, NH). Найдено, %: C 47.87; H 4.24; N 21.67 $\text{C}_{13}\text{H}_{13}\text{N}_5\text{O}_5$ Вычислено, % C 48.90; H 4.07; N 21.94

2-(2-(2,4-динитрофенил)гидразинелиден)-N-(тиофен-2-илметил)этан-1-амин (7). В выше приведенных условиях реакцией 1 г (0.003 моль) гидразона 1 с 0.5 г (0.004 моль) α -аминометилтиофена в смеси растворителей состоящих из 6 мл толуола и 4 мл этилового спирта после обработки водой из органической фазы выпали кристаллы. Выход 0.85 г (57%), каштановые, т.пл. 75°C. Спектр ЯМР ^1H , δ , м.д.: 1.25 м (1H, $\text{NH}-\text{CH}_2$), 2.18 д (2H, CH_2NH), 4.11 д (2H, $\text{NCH}_2\text{CH}=\text{N}$), 6.72–8.75 м ($6\text{H}_{\text{аром}}$), 8.85 с (1H, $\text{CH}=\text{N}$), 11.72 с (1H, NH). Найдено, %: C 46.64; H 3.45; N 20.17; S 9.21 $\text{C}_{13}\text{H}_{13}\text{N}_5\text{SO}_4$ Вычислено, %: C 46.57; H 3.89; N 20.09; S 9.55

Результаты и обсуждение

В настоящей работе изучены химические свойства гидразона бром-уксусного альдегида фосфор- и азотсодержащими нуклеофильными реагентами.

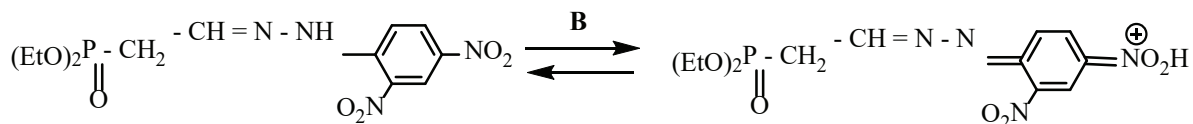
Реакция 2,4-динитрофенилгидразона бромуксусного альдегида (1) с триэтилфосфитом в толуоле протекает гладко, по схеме реакции Арбузова, давая 2,4-динитрофенилгидразон фосфонуксусного альдегида (2)



Константы и спектральные данные полученного гидразона (2) идентичны литературным [7], которая синтезировалась реакцией фосфонуксусного альдегида с 2,4-ДНФГ.

Отмечено, что водороду атома азота, в синтезированном 2,4-ДНФГ (2), под действием основания подвергается протонотропной изомеризации.

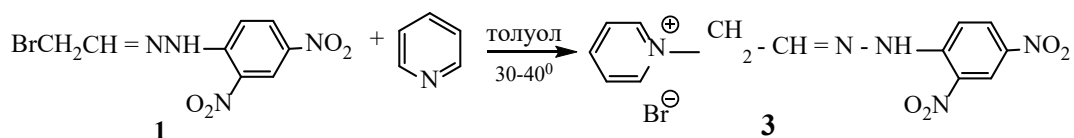
Так, 2,4-динитрофенилгидразон фосфонуксусного альдегида в слабо щелочной среде подвергается протонотропной изомеризации с образованием изомера с хиноидной структурой, и сопровождается с изменением окраски из оранжевого в темно-каштановый.



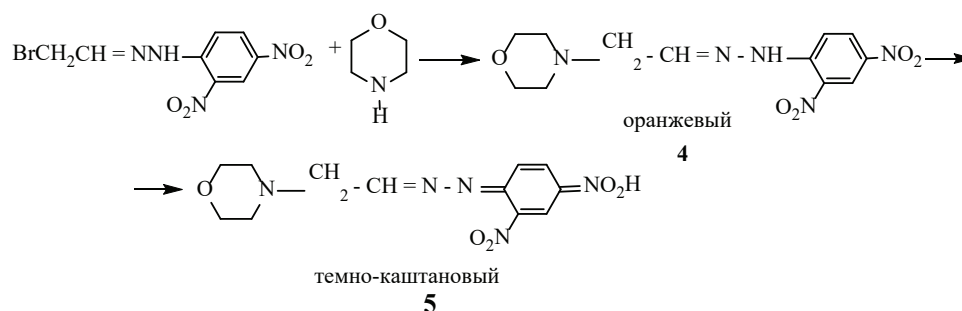
С целью синтеза функциональных азотосодержащих гидразонов разработан ряд препаративных методов.

Проведены реакции 2,4-ДНФГ бромуксусного альдегида с пиридином, морфолином, α -аминометилфураном, α -аминометилтиофеном получены различные азотсодержащие производные гидразона уксусного альдегида, а также выявлены некоторые особенности протекания этих реакций в зависимости от условий проведения реакции и характера азотистого основания.

Пиридин в мягких условиях (30–40° С) моноалкилируется с бром-гидразоном (1) с образованием пиридиновой соли (3).

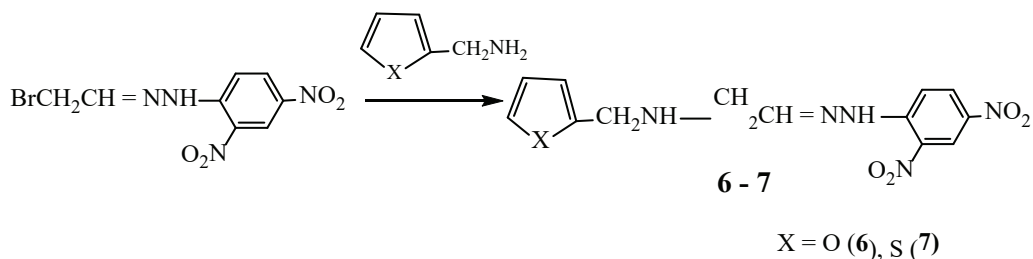


В отличие от пиридина морфолин замещает бром в гидразонах при комнатной температуре с образованием соответствующего гидразона 4, а при более высоких температурах (50–60°) происходит протонотропное превращение в продукте замещения в соединение 5.



В ПМР спектре наблюдается смещение резонансного сигнала протона при азоте в соединении 4 с δ 11.5 м.д. в слабое поле δ 13.08 м.д., что следует отнести к протону хиноидной структуры соединения 5.

α -Аминометилфуран и α -аминометилтиофен в реакциях с указанным бромгидразоном ведет себя аналогично первичным аминам и реакция заканчивается с полным N-алкилированием исходных аминоксусных соединений.



Таким образом, изученные реакции на основе гидразона бромуксусного альдегида с фосфор- и азотсодержащими нуклеофильными реагентами позволяют получать соответствующие полифункциональные соединения, что открывает возможности для синтеза новых биологически активных веществ.

Литература:

- Allen D. W. and Tebby J. C. Organophosphorus Chemistry. RSC Publishing: The Royal Society of Chemistry (Great Britain), 2009, 38, 9 doi 10.1039/b801337n

2. Van Waes F., Debrouwer W., Heugebaert T., Stevens C. *Reviews and Accounts*. ARKIVOC2014(i), 386 doi 5550190.0015.100
3. Stevens C., Van Meenen E., Masschelein K., Moonen K., De Blicck A., Drabowicz J. *Synlett*. 2007, 16, 2549 doi 10.1055/s-2007-986654
4. Meislich H., Constanza J., and Strelitz J. *Journal Organic Chemistry*. 1968, 33, 8, 3221
5. Bosch S., Amart Morgo, Adrover J. *Tetrahedron*. 1991, 47, 28, 5269.
6. Abdel-Zaber A. Elassar, Hicham H. Did, Nouria A. Al-Awadi and Mohammad H. Elnagdi. *Reviews and Accounts*. ARKIVOC2007 (ii), 272.
7. Москва В. В., Исмаилов В. М., Разумов А. И. *ЖОХ*. 1971, 41, 1, 90.

Стереохимические аспекты синтеза гидроксибром(хлор)идов и N-замещенных алкилбицикло [2.2.1]гептанолов на их основе

Исмаилова Шамсия Иса, аспирант

Институт нефтехимических процессов имени Ю. Г. Мамедалиева НАН Азербайджана (г. Баку, Азербайджан)

Гидроксибром(хлор)ированием экзо- и эндо-алкилбицикло [2.2.1]гепт-2-енов в системе $\text{HNHg-H}_2\text{O}_2$ (или NaOCl) получена смесь двух изомеров при присоединении электрофильного реагента (HOHlg). Соотношение между этими изомерами зависит от пространственной ориентации в исходном углеводороде. Найдено, что хемо- и региоселективность реакции превращения экзо- и эндо-5-метил- и 5-этенилбицикло- [2.2.1]гепт-2-енов в условиях окислительного превращения галогенводородных кислот определяются не только природой генерирующего электрофильного интермедиата, но и конформацией расположения структурных фрагментов в исходной молекуле углеводорода. В случае экзорасположения заместителей в продуктах реакции преобладают изомеры 6-метил-, 6-этенил-3-бром(хлор)бицикло [2.2.1]гепт-2-олы, а в случае эндорасположения: 5-метил-, 5-этенил-3-бром(хлор)бицикло [2.2.1]гепт-2-олы. Использование растворителя низкой полярности (диоксан-1.4, тетрагидрофуран) гидроксибром(хлор)ирования эндо- и экзо- 5-этенилбицикло [2.2.1]гепт-2-енов в реакции участвуют исключительно по двойной связи норборненового фрагмента. Различие в электроакцепторных свойствах метил- и винильной групп не позволяет объяснить такую ориентацию, кроме как электронным эффектом заместителя. Вероятно, также присутствует влияние различных сольватных эффектов смешанных систем растворителей и конформационная направленность взаимодействия активированных реагентов в переходном состоянии, что обуславливают преимущественное образование этих изомеров. Установлено, что в присутствии бинарной смеси $\text{H}_2\text{O}-\text{CH}_3\text{COOH}$, $\text{H}_2\text{O}-\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2)_2\text{O}$ и $\text{H}_2\text{O}-(-\text{CH})_4\text{O}$ растворителей влияние алкильных и алкенильных заместителей в эндорасположении по сравнению с экзорасположением отличается. В частности, изомер 6-этенил-3-бром(хлор)бицикло [2.2.1]гепт-2-ола практически не образуется.

Ключевые слова: гидроксибром(хлор)ирования, алкилбицикло [2.2.1]гепт-2-ены, гидроксид(бром)иды, эндо- и экзо- изомеры, N-замещенные алкилбицикло- [2.2.1]-гептан-2-олы.

Введение

Бицикло [2.2.1]гепт-2-ен и его производные являются удобными субстратами для изучения механизма реакции присоединения электрофильных интермедиатов по кратной связи $\text{C}=\text{C}$ [1, 2].

Исследование стереохимии механизма и условия галогенирования бицикло- [2.2.1]гепт-2-енов с различными галогенами изучено достаточно подробно [2, 3]. Электронодонорные (CH_3 и др.) заместители в голове моста (у C^7 углеродного атома) бицикло [2.2.1]гепт-2-енов практически не оказывают влияния на направление присоединения электрофильных интермедиатов [1], тогда как электроноакцепторные заместители (COOR , COOH ,

CN) существенно повышают стереоселективность реакции [4]. Исходя из соотношений продуктов присоединения к кратной связи бицикло- [2.2.1]гепт-2-енов в различных условиях можно судить об особенностях реакции, как ее электрофильного или радикального характера, так и ориентирующей способности заместителей.

С целью синтеза N-замещенных алкилбицикло [2.2.1]гептанолов, через стадии получения гидроксигалогенидов в настоящей работе изучено окислительное гидроксигалогенирование экзо- и эндо-5-метил- (I) и экзо- и эндо-5-этенилбицикло- [2.2.1]гепт-2-енов (II) для выявления ориентирующей способности алкильного и алкенильного заместителя на характер двойной связи. Взаимодействием полученных гидроксигалогенидов с вторичными цикличе-

скими аминами в щелочной среде были синтезированы соответствующие N-замещенные алкилбицикло [2.2.1] гептанола.

Экспериментальная часть

В работе использовали вторичные амины, H_2O_2 , HCl и HBr фирмы «Alfa Aesar» (A. Johnson Maltey Co.). NaOCl с активным хлором 110 г-ион/л. Исходные бицикло [2.2.1]-гепт-2-ены получены [4+2]-присоединением циклопентадиена (в условиях полимеризации димера циклопентадиена) с C_2 - C_4 олефинами в присутствии катализатора H-форм клинопитилолита ($SiO_2/Al_2O_3=5:4$) или морденита ($SiO_2/Al_2O_3=10$) по известной методике [13]. Для уточнения физических параметров исходных непредельных углеводородов они были синтезированы и другими методами. 5-метилбицикло [2.2.1] гепт-2-ен(I) получен конденсацией циклопентадиена и бромистого алила с последующим восстановлением бромида цинка в этаноле. Отношение эндо-/экзо-изомеров составляет 90:10, $T_{кип.} 116-117^\circ C$ (740 мм. Hg), $n_D^{20} 1.4598$. 5-этилбицикло [2.2.1] гепт-2-ен(II) отношение эндо/экзо-изомеров 65:35, $T_{кип.} 64.5-65.5^\circ C$ (4.5 мм. Hg) $d_4^{20} 1.0224$, $n_D^{20} 1.4875$ выделен перегонкой технического продукта на колонке эффективности 25 т.т. Алкил- и алкенилбицикло [2.2.1] гепт-2-ены (по данным ГЖХ анализа) получают в виде трудноразделяемой смеси экзо- и эндоизомеров.

ИК спектры снимали на ИК Фурье-спектрометре Alpha в диапазоне $400-4000\text{ см}^{-1}$ в таблетках с KBr. Спектры ЯМР 1H и ^{13}C снимали на спектрометре Bruker Bio-spin AG при рабочей частоте 300.18 МГц в $CDCl_3$. Элементный анализ проводили на анализаторе TruSpec Micro Leco Corporation USA.

Определение состава, строения продуктов реакции и их идентификацию проводили методами ГЖХ, ЯМР 1H и ^{13}C спектроскопии и определением элементного состава. Анализ спектров и последующее структурное отнесение как бром(хлор)-(1a, b-4a, b) алкилбицикло [2.2.1] гептан-2-олов так и N-замещенных алкилбицикло [2.2.1] гептан-2-олов (5-8) сделаны на основании данных по влиянию заместителей на химические сдвиги ядер, по константам спин-спинового взаимодействия 1H - 1H и 1H - ^{13}C , а также с использованием двумерной корреляционной спектроскопии 1H - 1H и 1H - ^{13}C (COSY) [8]. Полученные данные представлены в соответствующих таблицах (табл. 1, 2).

Общая методика проведения реакции гидроксид(хлор(бром)ирования бицикло [2.2.1] гепт-2-ена и его производных.

Гидроксид(хлор(бром)ирование алкилбицикло [2.2.1] гепт-2-енов проводили по разработанной нами методике [14]. В колбу при заданной температуре загружали 0.15–0.2 моль 8–15%-ного раствора HCl или HBr и 0.1 моль соединения (1 а-с). Из капельной воронки при интенсивном перемешивании реакционной массы (200–250

об /мин) вводили 0.2–0.25 моль 26–30%-ного водного раствора пероксида водорода (скорость подачи 10г/ч) или 124.2 г 18.5%-ного раствора гипохлорита натрия (содержание активного хлора 110 г-ион.л⁻¹, скорость подачи 25 г.ч-1). Перемешивание продолжали еще 5–6 ч. Реакция завершалась при полном расходовании окислителя (контроль перманганометрическим и йодометрическим методами [15]). После окончания реакции органический слой отделяли. Водный слой экстрагировали диэтиловым эфиром (или толуолом) (2×100 мл). Экстракт объединяли с органическим слоем, нейтрализовали 10%-ным раствором K_2CO_3 , сушили $MgSO_4$, отгоняли растворитель, остаток перегоняли в вакууме и выделяли продукты реакции.

Общая методика получения N-замещенных алкилбицикло гептан-2-олов из хлор-(бром)гидрокси производных алкилбицикло [2.2.1] гептан-2-ена.

N-замещенные алкилбицикло [2.2.1] гептанола получали также по ранее разработанной методике [5.6]. К смеси выделенного из катализата 14.7 г (0.1 моль) соединения 2a или 19.1 г 3a добавляли 3.0 г KOH и 50–100 мл пропан-2-ола (или этанола). Смесь нагревали в течение 1–1.5 часов при температуре 30–60°C и при перемешивании по каплям в течение 0.5–1.0 часа добавляли 0.2–0.25 моль вторичного амина. Реакцию заканчивали в течение 3–6 часов, до полного расхода хлор(бром)гидроксидгалогенидов (контроль ГЖХ-методом). После отгонки растворителя и охлаждения реакционной массы получали целевые продукты.

ГЖХ-анализы проводили на хроматографе «Цвет-500», на колонке 100×0.3 см заполненной неподвижной фазой Chromaton N — AW-DMCS, пропитанной 5%-ным ХЕ-60, при температуре колонки 140°C, скорость газа носителя (гелия) 40 мл/мин. В некоторых опытах наблюдение за ходом реакции и выделение продуктов из реакционной массы осуществляли методом ТСХ на пластинах «Silufol» (элюент — смесь этилацетат-гептан, 1:10).

3-Хлор-6(5)-экзо(эндо)-метилбицикло [2.2.1] гептан-2-ол (1a, 3a), получали из 5.4 г (50 ммоль) 5-метилбицикло [2.2.1] гепт-2-ена. Выход 6.1 г (77%), $T_{кип.} 55-57^\circ C$ (2.5 мм. Hg.), соотношение эндо: экзо=20:80. Найдено, %: С 58.36; Н 7.88; Cl 21.68. $C_8H_{13}ClO$. Вычислено, %: С 59.81; Н 8.09; Cl 22.12.

3-Бром-6(5)-экзо(эндо)-метилбицикло [2.2.1] гептан-2-ол (1b, 3b), получали из 5.4 г (50 ммоль) 5-метилбицикло [2.2.1] гепт-2-ена. Выход 7.2 г (70%), $T_{кип.} 95-97^\circ C$ (2.5 мм. Hg.), соотношение эндо: экзо=20:80. Найдено, %: С 45.89; Н 6.01; Br 38.45. $C_8H_{13}BrO$. Вычислено, %: С 46.83; Н 6.01; Br 39.02.

3-хлор-6(5)-этилбицикло [2.2.1] гептан-2-ол (2a, 4a) получали из 6.0 г (50 ммоль) 5-этилбицикло [2.2.1] гепт-2-ена. Выход 6.3 г (73%), $T_{кип.} 80-82^\circ C$ (2.5 мм. Hg st.), соотношение эндо: экзо=65:35. Найдено, %: С 62.25; Н 7.15; Cl 20.12. $C_9H_{13}ClO$. Вычислено, %: С 62.61; Н 7.54; Cl 20.58.

3-бром-6(5)-этенилбицикло [2.2.1]гептан-2-ол (2b,4b) получали из 6.0 г (50 ммоль) соединения 5-этенилбицикло [2.2.1]гепт-2-ена. Выход 7.11 г (65.5%), Ткип. 117–118°C (2.5. Нг.), соотношение эндо: экзо=65:35. Найдено, %: С 49.48; Н6.15; Вг 36.27. $C_9H_{13}BrO$. Вычислено, %: С 49.77; Н 5.99; Вг 36.87.

6(5)-Метил-3-(пиперидин-1-ил)бицикло [2.2.1]гептан-2-ол (5), получали из 4.82 г (30 ммоль) смеси изомеров соединения (1a,3a) или 6.15 г (30 ммоль) смеси изомеров соединения (1b,3b) и 5.1 г (60 ммоль) пиперидина. Выход из соединения (1a и 3a) 4.0 г (63.8%), из соединения (1b и 3b) 4.5 г (71.8%), Тпл. 85–87°C. Найдено, %: С 75.25; Н 11.29; N6.75. $C_{13}H_{23}NO$. Вычислено, %: С 74.64; Н 11.0; N6.69.

6(5)-метил-3-(морфолин-4-ил)бицикло [2.2.1]гептан-2-ол (6) получали из 4.82 г (30 ммоль) смеси изомеров соединения (1a, 3a) или 6.15 г (30 ммоль) (1b, 3b) и 4.8 г (60 ммоль) морфолина. Выход из соединения (1a и 3a) 4.14 г (65.4%), из соединения (1b, 3b) 4.67 г (73.8%), Тпл. 103–105°C. Найдено, %: С 67.85; Н 10.26; N6.83. $C_{12}H_{21}NO_2$. Вычислено, %: С 68.25; Н 9.95; N6.64.

6(5)-Этенил-3-(пиперидин-1-ил)бицикло [2.2.1]гептан-2-ол(7), получали аналогично примеру (6) 4.27 г (30 ммоль) смеси изомеров из соединения (2a, 4a) или 6.51 г (30 ммоль) соединения (2b,4b) и 5.1 г (60 ммоль)

пиперидина. Выход из соединения (2a, 4a) Выход 4.21 г из соединения (2a, 4a) (63.0%), 4.5 г из соединения (2b, 4b) (67.9%), Т.пл. 98–101°C. Найдено, %: С 75.87; Н 10.25; N6.41. $C_{14}H_{23}NO$. Вычислено, %: С 76.02; Н 10.40; N6.33.

6(5)-Этенил-3-(морфолин-4-ил)бицикло [2.2.1]гептан-2-ол (8), получали аналогично примеру (7) из 4.27 г (30 ммоль) смеси изомеров соединения (2a, 4a) или 6.51 г (30 ммоль) соединения (2b, 4b) и 5.2 г (60 ммоль) морфолина. Выход 4.58 г из соединения (2a, 4a) (68.5%), 4.96 г из соединения (2b, 4b) (74.8%), Т.пл. 114–116.5°C. Найдено, %: С 69.79; Н 8.89; N6.16. $C_{13}H_{21}NO_2$. Вычислено, %: С 69.96; Н 9.42; N6.3.

Обсуждение результатов

При окислительном гидроксидом(хлор)ировании эндо-, экзо-5-метил бицикло [2.2.1]гепт-2-енов(I) и эндо-, экзо-5-этенилбицикло [2.2.1]гепт-2-енов (II) в основном образуется смесь двух изомеров 5- и 6-метил(этенил)-3-бром(хлор) бицикло [2.2.1]гептан-2-олов, соотношение между которыми зависит от ориентации CH_3 - и $CH_2=CH$ - заместителей в исходном углеводороде.

Процесс синтеза N-замещенных алкил(алкенил)бицикло [2.2.1]гепт-2-енов осуществляли через стадии получения гидроксидом(хлор)идов 1(a, b) и гидроксидом(хлор)идов 2(a, b) производных этих циклоолефинов по схеме(схема 1):

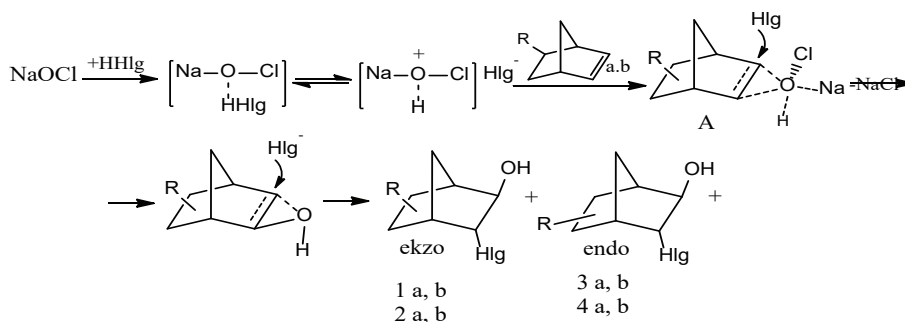


Схема 1

Где: X=Cl (1); Br (2); R=5- CH_3 (a); 5- $CH=CH_2$ (b)

Из предложенной схемы реакции видно, что использование окислителя NaOCl (или H_2O_2) в режиме *in situ*, в реакционной зоне создает благоприятные условия для генерирования и поляризации связей в переходном комплексе (A), приводящей к образованию активного оксигалогенидного HO — Hlg⁺ (Hlg=Cl, Br) интермедиата. Электрофильный ион Hlg⁺ быстро присоединяется к кратной связи субстрата, образуя карбокатион стабилизирующимся нуклеофилом-гидроксианионом, отщепляющимся от интермедиата.

В отсутствие гипохлорита натрия (или пероксида водорода) гидроксигалогенирование циклоолефинов не происходит, т.к. исходный NHlg без участия последних не может генерировать в водном растворе активный гидроксигалогенидный интермедиат.

На основании данных работы [9] и спектральных характеристик синтезированных продуктов реакций, отвечающих нормальной поляризации связи HO-Hlg, мы полагаем, что их конфигурация также должна определяться следующими известными факторами [3]:

1) электрофил атакует кратную связь бицикло [2.2.1]гепт-2-енов с *экзо*-стороны;

2) в результате перегруппировки Вагнера-Мейервейна электрофил и нуклеофил могут занимать положение 7;

3) перегруппированный катион (в комплексе A, схема 1) атакует нуклеофилам с *эндо*-стороны [9].

Согласно этому атом брома (или хлора) в продуктах 1 (a, b) и 2 (a, b) должен находиться в *экзо*-ориентации, а нуклеофильный гидроксил в *эндо*-ориентации в положении 7 по отношению CH_3 или $—CH=CH_2$ группы.

По данным ГЖХ анализа в продуктах реакции окислительного гидросигалогенирования экзо-5-метил- (I) и экзо-5-этиленбициклопептенов (II) образуется смесь 5- и 6-метил(этилен)-3-хлор(бром)бициклопептан-2-олов.

В случае исходного экзо- (I) и экзо- (II) наблюдалось некоторое преобладание 6-метил(этилен)бицикло [2.2.1] гептан-2-олов (IV, VI) (схема 2):

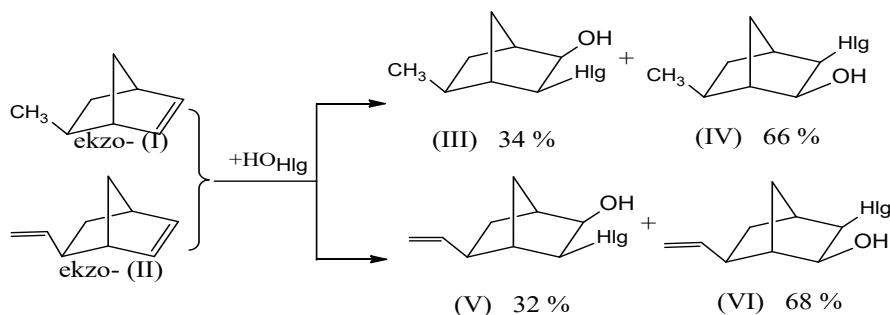


Схема 2

В случае же *эндо*-изомеров (I и II) была получена смесь двух изомеров присоединения электрофильных интермедиатов с преобладанием изомеров (VII) и (IX) (схема 3):

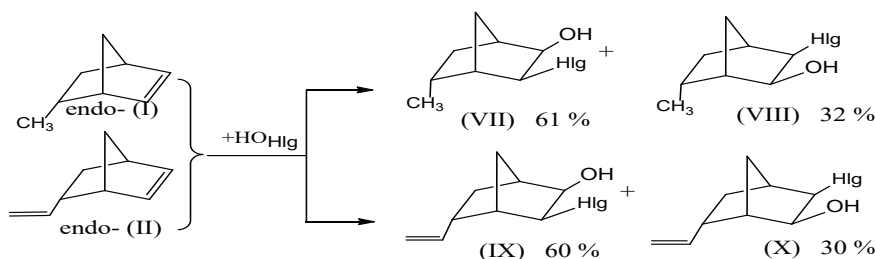


Схема 3

Следует отметить, что при наличии в молекуле двух двойных связей активность их в изучаемой реакции может быть иной, чем в соответствующих аналогах с одной кратной связью [10].

Углеводород (II) содержит в молекуле две двойные связи, этиленовую, сходную со связью в 3-метил-1-бутене и норборненовую, поэтому представляет интерес исследовать влияние растворителей с различной по-

лярностью (ϵ) на направление накопления изомеров состава продуктов реакции и ориентации заместителей. Оказалось, что в присутствии CH_3COOH или 1,4-диоксана, реакция протекала с участием только двойной связи бициклопептенового фрагмента, причем направление присоединения активного поляризованного интермедиата $[\text{Hg}^+ - \text{OH}^-]$ зависит от положения этиленовой группы (схема 4):

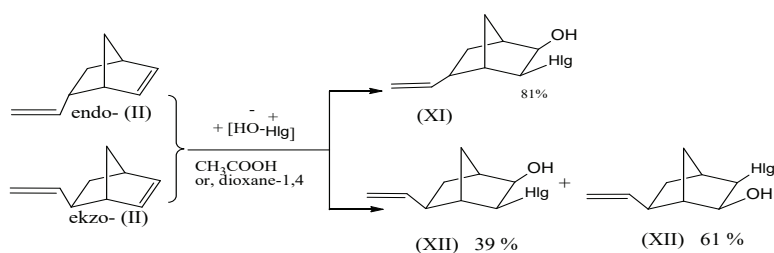


Схема 4

Как видно из схемы 4 при использовании CH_3COOH или 1,4-диоксана-(растворителей с низкой диссоциирующей способностью) в реакции участвует только нор-

борненовая двойная связь, и ориентирующее влияние этиленовой двойной связи для *эндо*-расположенного изомера (II) выражено значительно сильнее, чем *экзо*-рас-

положенного изомера (II). В продуктах реакции 6-этенил-3-хлор(бром)бицикло [2.2.1]гептан-2-ола вовсе не образуется.

В случае реакции 4-этиленциклогекс-1-ена [11], близкого по своему строению к углеводороду (II), реакция с участием водно тетрагидрофурановой смеси протекает также по более активной этиленовой двойной связи, хотя основным продуктом реакции является соответствующий диол. Если же углеводород содержит в молекуле бицикло- [2.2.1]гепт-2-еновую и циклопентеновую двойные связи, то, как показали авторы [12] на примере трицикло [5.2.1.0^{2,6}]циклододец-3.8-диена, независимо от использованного растворителя, реакция протекает преимущественно по бицикло [2.2.1]гептеновой двойной связи.

Различие в электроноакцепторных свойствах метил- и винильной групп не позволяет объяснить такую ориентацию (схема 4) только электронным влиянием заместителей, тем более, что углеводороды *эндо*- (II) и *экзо*- (II) склонны к предпочтительному образованию

2,3,5- и 2,3,6-три замещенных бициклогептанов. Возможно также влияние сольватного эффекта смешанных растворителей. Конформационная направленность взаимодействия активных форм компонентов реакции в переходном состоянии обуславливает преимущественное образование этих изомеров. Полученные результаты показывают, что выход и изомерный состав продуктов реакции при использовании воды (растворитель с высокой диэлектрической проницаемостью) и смешанных растворителей H_2O-CH_3COOH , $H_2O-O(CH_2CH_2)_2O$ и H_2O -тетрагидрофуран, реакция протекает преимущественно с образованием *эндо*-изомера. Это свидетельствует о том, что растворитель влияет на относительную реакционную способность и не оказывает никакого влияния на взаимное положение присоединяющихся OH, Br(Cl) групп, и они почти всегда занимают конформационно выгодное *экзо*-положение.

На основе полученных хлор(бром)бицикло [2.2.1]гептанолов (1a, b-4a, b) были синтезированы N-замещенные алкилбицикло [2.2.1]гептан-2-олы (5–8) по схеме (схема 5):

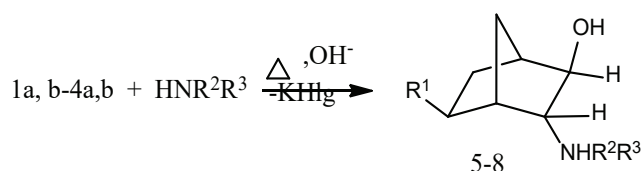


Схема 5

$R^1=CH_3$ (5,6), $CH_2=CH$ (7,8); $R^2, R^3=(-CH_2-)_5$ (5,7), $(-CH_2CH_2)_2O$ (6,8).

Выход и спектральные характеристики полученных N-замещенных алкилбицикло- [2.2.1]гептан-2-олов приведены в экспериментальной части. Необходимо отметить, что выход и изомерный состав продуктов реакции существенно зависят от изменения температурного режима. Повышение ее более 65°C нецелесообразно, так как при этом реакция протекает с образованием 5–8% продуктов перегруппировки Вагнера-Меервейна.

Из приведенных данных табл. 1 видно, что атомы Cl, Br, а также гидроксильная и винильная группа при атомах C (2), C (3) и C (5) оказывают практически одинаковое влияние на экранирование протонов H (2), H (3), H (5) и мостиковых протонов H (7). Химические сдвиги *anti*- и *syn*-мостиковых протонов $[H(7)_{anti}$ и $H(7)_{syn}]$ также значительно отличаются (примерно на 0.4 м.д.). Протон $H(7)_{anti}$ испытывает парамагнитное влияние близко расположенного к нему *экзо*-атома галогена при атоме C (3) и гидроксильной группе при атоме C (2). Влияние заместителей на экранирование узловых протонов H (1) и H (4) незначительно (~0,25 м.д.). В то же время значительное пространственное взаимодействие *эндо*-заместителей (CH_3 - и $-CH=CH_2$) приводит к сильному дезэкранированию разделенного четырьмя связями *эндо*-протонов $[H(6)_{эндо}]$ в соединении I и II, и его сигнал лежит в за-

метно более слабом поле (примерно на 0.4–0.5 м.д.) по сравнению с соответствующими *экзо*-протонами. Региоселективность присоединения галогена и гидроксильной группы доказывается при сопоставлении химических сдвигов 1H и ^{13}C групп C(2) H(2) X и C(2) H(2) Y (X=Cl или Br, Y=(OH), определенных при использовании методов H-C-COSY и селективного двойного резонанса и $^{13}C\{-^1H\}$ [8].

Значения химических сдвигов ^{13}C для продуктов 1 и 2, а также 3 и 4 (a, b) (табл. 2) хорошо согласуются с теоретическими представлениями. Парные взаимодействия 3 (Cl и Br) и 2 (-OH) производных в соединениях 1÷4 (a, b) на экранирование являются существенными, особенно для атомов углерода, связанных с атомами галогена (Cl и Br).

Выводы

1. Исследована реакция гидроксигалогенирования *экзо*- и *эндо*-5-метил-, 5-этиленбицикло [2.2.1]гептан-2-енов при температуре 20–50°C с использованием пероксида водорода и галогеноводородных кислот. Установлено, что в системе $NHlg$ +окислитель генерируется электрофильный $NOHlg$ и в режиме «in situ» присоединяется к двойной связи субстрата.

2. Установлено, что ориентация электрофильного интермедиата контролируется не только влиянием элект-

Таблица 1. Химические сдвиги ядер ¹H (м.д.) и КССВ ¹H-¹H (Гц) в хлор(бром)бицикло [2.2.1]гептанолах (CDCl₃)

№ Соед	H (1)	H (2)	H (3)	H (4)	H (5)	H (6)	H (7)	H (8)	H (9)	H (10)
1a	2.048 J _{1,2 exo} = 6.8	3.49 J _{2,3} = 7.3	3.52 J _{3,7 anti} = 7.0	1.77 J _{4,5 endo} = 6.6 J _{4,7 syn} = 7.0	1.63 J _{5,6 endo} = 6.6 J _{5,4 endo} = 7.0	endo:1.53 exo:1.28	syn:2.15 anti:1.89 J _{5 endo, 7} = 7.0 J _{7,7} = -10.2	0.98 J _{8,5} = 6.9	3.60 H (-OH)	
1b	2.051 J _{1,2 exo} = 7.0	3.59 J _{2,4 exo} = 7.1	3.46 J _{3,6 endo} = 7.0	1.87 J _{4,5 endo} = J _{4,7 syn} = 7.2	1.65 J _{5,6 endo} = 7.3 J _{5,8 endo} = 6.9	endo:1.52 exo:1.26	syn:2.14 anti:1.90	0.97 J _{8,5} = 6.9	3.60 H (-OH)	
2a	2.04 J _{1,2 exo} = 7.1 J _{6 endo, 1} = -12.5	3.48 J _{2,3 endo} = 7.2	3.50 J _{3,4 endo} = 7.1	1.79 J _{4,5 endo} = 7.2	2.13 J _{5,6 endo} = 7.1 J _{5,8 endo} = 6.3	endo:1.51 exo:1.26	syn:2.15 anti:1.89 J _{5 endo, 7} = 7.1 J _{7,7} = -10.3	5.82 J _{8,9} = 10.2 J _{8,1} = 6.9 J _{8,5} = 6.3	4.98 J _{10,8} = 16.8 J _{10,9} = 2.1 J _{10,5} = -1.0	4.92 J _{9,8} = 10.3 J _{9,1} = 2.1 J _{9,5} = 1.0
2b	2.05 J _{1,2 exo} = 7.0 J _{6 endo, 1} = -12.4	3.58 J _{2,4 exo} = 7.1	3.48 J _{3,6 endo} = 7.0	2.06 J _{4,5 endo} = J _{4,7 syn} = 7.2	2.14 J _{5,6 endo} = 7.1 J _{5,8 endo} = 6.2	endo:1.54 exo:1.27	syn:2.15 anti:1.89 J _{5 endo, 7} = 7.0 J _{7,7} = -10.2	5.82 J _{8,9} = 10.2 J _{8,1} = 6.9 J _{8,5} = 6.3	4.98 J _{10,8} = 16.8 J _{10,9} = 2.1 J _{10,5} = -1.0	4.92 J _{9,8} = 10.3 J _{9,1} = 2.1 J _{9,5} = 1.0
3a	2.03 J _{1,2 exo} = 7.0	3.49 J _{2,3} = 7.2	3.51 J _{3,7 anti} = 7.0	1.76 J _{4,5 endo} = 7.1 J _{4,7 syn} = 7.0	1.62 J _{5,6 endo} = 6.8 J _{5,4 endo} = 7.0	endo:1.51 exo:1.26	syn:2.15 anti:1.89 J _{5 endo, 7} = 7.0 J _{7,7} = -10.2	0.98 J _{8,5} = 6.9	3.60 H (-OH)	
3b	2.04 J _{1,2 exo} = 7.0 J _{6 endo, 1} = -12.5	3.58 J _{2,4 exo} = 7.1	3.48 J _{3,6 endo} = 7.1	1.86 J _{4,5 endo} = J _{4,7 syn} = 7.1	1.64 J _{5,6 endo} = 7.2 J _{5,8 endo} = 6.8	endo:1.53 exo:1.27	syn:2.14 anti:1.89	J _{8,5} = 6.9	3.60 H (-OH)	
4a	2.04 J _{1,2 exo} = 7.0 J _{6 endo, 1} = -12.3	3.49 J _{2,3 endo} = 7.2	3.51 J _{3,7 anti} = 7.0	1.81 J _{4,5 endo} = 7.2	2.12 J _{5,6 endo} = 7.1 J _{5,8 endo} = 6.2	endo:1.54 exo:1.28	syn:2.15 anti:1.89	5.82 J _{8,9} = 10.2 J _{8,1} = 6.9 J _{8,5} = 6.3	4.99 J _{10,8} = 16.9 J _{10,9} = 2.1 J _{10,5} = -1.0	4.94 J _{9,8} = 10.3 J _{9,1} = 2.1 J _{9,5} = 1.0
4b	2.038 J _{1,2 exo} = 7.1 J _{6 endo, 1} = -12.4	3.58 J _{2,3 endo} = 7.2	3.47 J _{3,6 endo} = 7.1	2.86 J _{4,5 endo} = 7.2	2.14 J _{5,6 endo} = 7.1 J _{5,8 endo} = 6.2	endo:1.54 exo:1.28	syn:2.15 anti:1.89	5.82 J _{8,9} = 10.2 J _{8,1} = 6.9 J _{8,5} = 6.3	5.01 J _{10,8} = 16.8 J _{10,9} = 2.1 J _{10,5} = -1.0	4.95 J _{9,8} = 10.3 J _{9,1} = 2.1 J _{9,5} = 1.0

Таблица 2. Химические сдвиги ^{13}C (м.д.) хлор(бром)бицикло [2.2.1]гептанолов (CDCl_3)

Соединение	С (1)	С (2)	С (3)	С (4)	С (5)	С (6)	С (7)	С (8)	С (9)
1a	38.6	77.8	67.0	52.0	31.7	31.4	28.6	18.0	
1b	40.0	78.9	59.8	51.7	33.0	31.0	30.0	18.0	
2a	39.0	78.0	67.5	37.6	36.3	31.4	29.0	142	115
2b	40.2	79.0	60.2	38.3	37.4	31.2	30.0	142	114.6
3a	38.6	77.8	66.9	52.0	31.5	31.2	28.6	17.8	
3b	39.8	79.0	59.7	51.6	33.0	31.0	29.8	17.6	
4a	38.9	77.8	67.2	32.4	31.5	28.9	28.9	141.8	115
4b	40.3	80.0	60.0	38.5	37.6	31.3	30.0	142	114.8

трона заместителя, но и сольватным эффектом смещенных систем растворителей, а также конформационной направленностью взаимодействия в активированных компонентах переходного состояния, что обуславливает преимущественное образование изомерных продуктов реакции.

3. Установлено, что в экзимерах продуктов как гидроксигалогенирования, так и аманализа преобладают 5-метил-, 5-этинил-3-хлор(бром)бицикло [2.2.1]гептан-2-олы и 5-метил-, 5-этинил-3-аминобицикло [2.2.1]гептан-2-олы, а в случае эндоизомеров 6-метил- и 6-этинил производные.

Литература:

1. Смит В.А. Новое в реакциях электрофильного присоединения по двойной связи. ВХО им.Д. И. Менделеева. 1977, т. 22, с. 300–314
2. Зык Н. В., Белоглазкина Е. К., Тюрин В. С., Гришин Ю. К. Изв. А. Н. Сер. Хим., 1997, № , с. 517 [Russ. Chem. Bull., 1997, 46, p.4961 (Engl. Transl.)]
3. Зык Н. В., Белоглазкина Е. К., Тюрин В. С., Гришин Ю. К. Регио и стереохимические аспекты бромхлорирования норборнена. Изв. А. Н. Сер. Хим., 1998, № 11, с. 2290–2295
4. Faktor A., Taylor T. G. Oxymercuration of strained olefins. Effect of neighboring groups, J. Org. Chem. 1968, Vol.33, Issue 7, p.p.2607–2614
5. Садыгов О. А., Алимарданов Х. М., Исмаилова Ш. И. Индуктивное гидроксигалогенирование бицикло [2.2.1] гептенов и синтез аминоспиртов на основе продуктов реакции, ЖОХ, 2018, Т. 88, Вып.5, с. 717–723. Sadygov O.A., Alimardanov Kh.M., and Ismailova Sh.I. [Russ. J. Gen. Chem., 2018, Vol.88, No. 5, pp.862–868. doi 10.1134/S1070363218050031
6. Алимарданов Х. М., Садыгов О. А., Бабаев Н. Р., Исмаилова Ш. И., Султанова С. А. N-замещенные аминотоксибицикло [2.2.1]гептенолы и их антимикробная активность в смазочноохлаждающих жидкостях и маслах, ЖОрХ, 2018, Т. 54, Вып.3, с. 1–11
7. O. A. Sadygov, Kh. M. Alimardanov, Sh. I. Ismayilova Synthesis of aminoalcohols based on hydroxyhalogen derivatives of bicycloheptene and aliphatic amines, The journal «Processes of Petrochemistry and oil Refining» (PPOR), Vol. 19, No. 3, 2018, pp.265–273
8. Дероум А. Э. Современные методы ЯМР для химических исследований, М.: Мир, 1982, 403 с. [A. E. Derome, Modern NMR Techniques for Chemistry Research, Pergamon Press, Oxford, 1997]
9. Zefirov N. S., Sadovaya N. K., Novgorotseva L. A., Achmedova R. Sh., Baranov S. V. and Badrikov I. V. New method for increasing of effective electrophilicity of weak electrophiles in addition reactions. Rearrangements and cis-addition in reactions of sulphenyl chlorides with norbornene and dimethoxybenzonorbornadiene, Tetrahedron, 1979, Vol. 35, Issue 23, pp. 2759–2765
10. Takaishi N., Fujikura V., Inamoto Y. Oxymercuration-demercuration and hydroboration-oxidation of endo-tricyclo [5.2.2.0^{2,6}]undeca-3,8-diene. Stereospecific oxymercuration leading to the 4-exo-hydroxy derivative, J. Org. Chem., 1975, Vol. 40, Issue 25, pp.3767–3772
11. Brown H. C., Geoghegan Ph.J., Lynch G. J., Kurek J. T. Solvomercuration-demercuration. IV. Monohydration of representative dienes via oxymercuration-demercuration, J. Org. Chem., 1972, Vol. 37, Issue 12, pp. 1941–1947
12. Wilder P., Portis A. R., Wright G. W., Shepherd J.M, Oxymercuration-demercuration and hydroboration-oxidation of endo-dicyclopentadiene (endo-tricyclo [5.2.1.0^{2,6}]deca-3,8-diene), J. Org. Chem., 1974, Vol. 39, Issue 12, pp. 1636–1641
13. Добросердова И. Б., Анисимов А. Б. Практикум по нефтехимическому синтезу. М.: МГУ, 1981, 109 с.
14. Садыгов О. А., Алимарданов Х. М., Аббасов М. Ф. Синтез галогенгидринов 5-алкилбицикло [2.2.1]гептенового ряда с использованием систем индуцирующих электрофильные реагенты, Журнал Общей Химии, 2009, т. 79,

Вып.8, с. 1338–1343; Sadygov O. A., Alimardanov Kh.M., Abbasov M. F. Russ. J. Gen. Chem., 2009, Vol.79, No. 8, p.1668. doi 10.1134/S1070363209080192

15. Бабко А. К., Пятницкий И. В. Количественный анализ. М.: ВШ, 1962, 508с.

Влияние минеральных добавок на свойства портландцемента

Сатыбалдиев Арген Кененбаевич, студент магистратуры;

Ивчин Денис Сергеевич, студент

Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева (г. Москва)

В статье авторы рассматривают влияние минеральных добавок, а именно метокаолина и известняка, на свойства портландцемента.

Ключевые слова: *портландцемент, минеральная добавка, метокаолин, известняк.*

Цементные бетоны являются самым распространенным материалом в современном строительстве. Они занимают лидирующую позицию на рынке строительных материалов, и их стоимость напрямую зависит от стоимости компонентов, самым дорогим из которых является цемент.

Производство цемента существенно выросло в течение последних десятилетий и на сегодняшний день является третьим по величине источником выбросов углекислого газа в мире. Снижение удельного количества выбросов парниковых газов и удешевление конечной продукции — это приоритетные задачи для технологов цементной промышленности.

Одним из путей выполнения этих задач является уменьшение содержания клинкера в цементе путем использования минеральных добавок. Это позволяет как уменьшить количество выбросов парниковых газов в атмосферу, так и снизить конечную стоимость цемента для потребителей.

Минеральная добавка — это дисперсный неорганический материал природного или техногенного происхождения, вводимый в бетонную или растворную смесь в процессе их приготовления в целях направленного регулирования их технологических свойств и/или конструктивных свойств бетонов и/или придания им новых свойств. Минеральные добавки могут быть как техногенного, так и природного происхождения.

Основными эксплуатационными свойствами цемента и изделий на его основе являются: водопотребность, тонкость помола, тепловыделение, прочность, пористость и морозостойкость.

Для регулирования и улучшения свойств цементных бетонов, а также удешевления, используют различные минеральные добавки.

Одним из минеральных наполнителей, обладающих высокой реакционной способностью, является метакраолин — продукт дегидратации обогащенных природных каолинов. Известно, что метакраолин рекомендуется как добавка для получения высокопрочных бетонов, улучшающая структуру цементного камня и позволяющая получить повышенную прочность, водонепроницаемость и морозостойкость бетона. Несмотря на то, что эффективность метакраолина как минеральной добавки с высокой активностью подтверждается рядом исследователей, использование его в производстве бетона остается ограниченным. Причиной такой ситуации является недостаточная информированность производителей бетона об основных преимуществах этой добавки, а также изученность технологических условий эффективного ее применения.

Для проведения работы был использован портландцемент ЦЕМ I 42,5 Н (далее ЦЕМ I) производства ООО «ХайдельбергЦемент Рус».

Его химический состав цемента представлен в таблице 1.

В качестве минеральных добавок был выбран известняк производства ООО «ХайдельбергЦемент Рус», месторождения п. Новогуровский, а также метакраолин ВМК-45 производства ООО «СИНЕРГО», месторождения Челябинская обл.

Известняк представляет малоактивную минеральную добавку, которая действует в основном как наполнитель. Метакраолин же представляет собой каолин, обожженный

Таблица 1. Химический состав цемента

Оксид	CaO	SiO2	Al2O3	Fe2O3	MgO	SO3	R2O	ППП
Содержание, %	62,5	21,0	5,0	3,5	3,0	2,5	0,6	1,0

при температуре 700°C и является пуццолановой добавкой, принимающей активное участие в процессах гидратации цемента.

Из портландцемента и минеральных добавок были приготовлены следующие составы, представленные в таблице 2.

Таблица 2. Состав исследуемых смесей

Наименование	Содержание, %		
	Портландцемент	Известняк	Метакаолин
Состав 1	100	—	—
Состав 2.1	100	5	—
Состав 2.2	100	10	—
Состав 2.3	100	20	—
Состав 2.4	100	30	—
Состав 3.1	100	—	5
Состав 3.2	100	—	10
Состав 3.3	100	—	15

Нормальная густота и сроки схватывания цементного теста определяются на малом приборе Вика согласно ГОСТ 310.3–76.

Полученные экспериментальные данные представлены на рисунке 1 и 2.

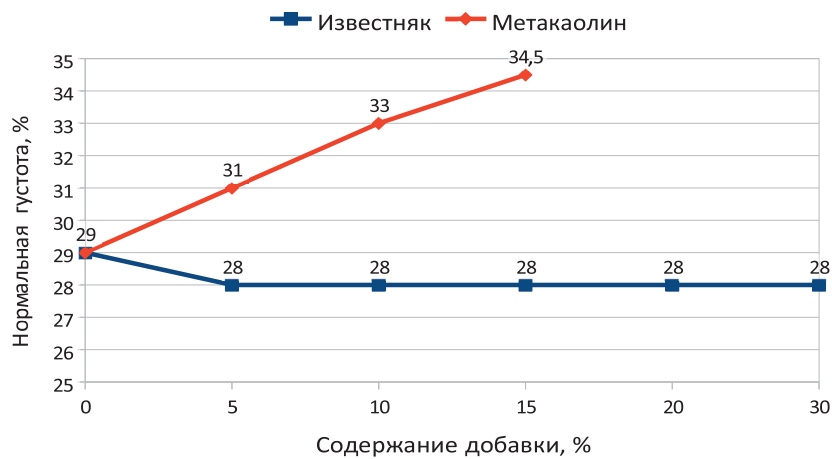


Рис. 1. Нормальная густота исследуемых составов

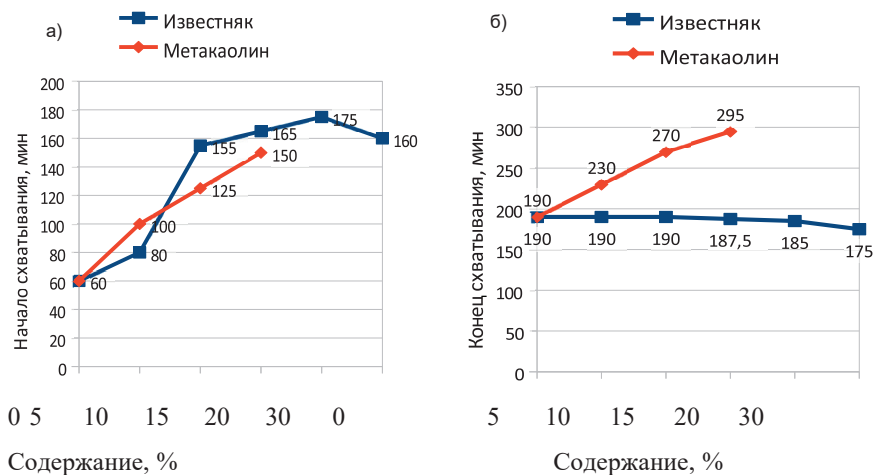


Рис. 2. Сроки схватывания исследуемых составов

Выводы: Исходя из полученных данных, тип минеральной добавки существенно влияет на водопотребность составов. При относительном содержании известняка в 5% водопотребность понизилась на 1%, однако последующее увеличение доли известняка в составе не повлекло за собой изменения водопотребности.

При введении метаксаолина наблюдается равномерное увеличение водопотребности. Добавление 15% метаксаолина увеличивает водопотребность с 29% до 34,5%. Это обусловлено большой удельной поверхностью метаксаолина, на поверхности частиц которого адсорбируются мо-

лекулы воды, что увеличивает количество воды, необходимое для достижения достаточно пластичного теста.

Присутствие известняка в составе удлиняется время начала схватывания, однако время конца схватывания остается неизменным при вводе до 10% известняка, и сокращается со 190 до 175 минут при введении 30% известняка.

При введении в состав метаксаолина существенно повышается водопотребность и удлиняются сроки схватывания. С увеличением содержания метаксаолина равномерно удлиняются сроки схватывания, (начало схватывания увеличивается с 60 до 150 минут, а конец — до 295 минут).

Литература:

1. Бутт Ю. М., Сычев М. М., Тимашев В. В. Химическая технология вяжущих материалов. — М.: Высшая школа, 1980. — 471 с.
2. Тимашев В. В. Избранные труды. Синтез и гидратация вяжущих материалов. — М.: Наука, 1986. — 424 с.
3. ГОСТ 30515—2013 Цементы. Общие технические условия (Переиздание с поправкой)
4. Шейкин А. Е. Олейникова И. И. Влияние тепловлажностной обработки и тонкости помола цемента на структуру и свойства цементного камня. — 1964.
5. ГОСТ 31108—2016 Цементы общестроительные. Технические условия.
6. Добавки в бетоны и растворы. Н. Ф. Анафасьев. М. К. Целуйко. — К: Будивэльнык, 1989. — 128 с.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Компьютерная графика и сферы ее применения

Аркабаев Дмитрий Александрович, студент;
Мохова Анастасия Сергеевна, студент
МИРЭА — Российский технологический университет (г. Москва)

В статье раскрывается понятие и сущность компьютерной графики, рассматриваются основные виды компьютерной графики, приводятся статистические данные и описываются основные способы применения графической информации в различных сферах общественной жизни.

Ключевые слова: изображения, графика, данные.

В условиях современного мира человек всё чаще сталкивается с большими объёмами информации, с которыми достаточно тяжело взаимодействовать, если они не представлены в удобном виде, поэтому сегодня трудно представить жизнь без таблиц, схем, графиков, диаграмм, картинок и видеоматериалов, так как именно эти средства представления информации помогают нам визуализировать любые данные. Графическая информация в компьютеризированной среде является конечным продуктом компьютерной графики — изображением.

Компьютерная графика является разделом информатики, изучающим методы и средства представления и визуализации данных в графическом виде посредством программно-аппаратных средств. Это самый быстрорастущий сегмент в области информационных технологий. Широкий спектр возможностей, которые может реализовать компьютерная графика, начиная с систем видеонаблюдения и заканчивая многопользовательскими онлайн играми и просмотром видео на видеохостингах, постоянно расширяется, позволяя нам всесторонне развивать своё окружение.

В зависимости от методов и приёмов создания графической информации выделяют растровые, векторные, фрактальные и трёхмерные (3D) компьютерные графики.

Смысл растровой компьютерной графики заключается в представлении изображения совокупностью пикселей разных цветов. Размер изображения в пикселях может выражаться в виде количества пикселей по ширине и по высоте (800×600px, 1024×768px, 1600×1200px и т.д.) или же в виде общего количества пикселей (например, в изображении 1920×1080 пикселей содержится около 2 миллионов и 74 тысяч точек, что равно 2 мегапикселям). Пиксель — простейший элемент растровой графики. Каждый пиксель имеет свой фиксированный

размер, и каждому пикселю приписан свой атрибут цвета. Каждый цвет пикселя записывается в виде определённого сочетания битов. Количество цветов напрямую зависит от количества битов, которые для этого используются, а называется это качество растрового изображения цветовой глубиной. Важным показателем в растровой графике служит разрешение изображения. Данный показатель выражает количество пикселей на дюйм: чем больше данных пикселей, тем выше разрешение изображения и тем оно чётче. Выражается этот показатель в единицах измерения «dpi» (dots per inch — точек на дюйм) [1]. Растровое представление изображения используется в таких приборах, как мониторы, принтеры, сканеры, мобильные телефоны и цифровые фотоаппараты. Пример растрового изображения можно рассмотреть на рисунке 1.

Векторная графика — вид компьютерной графики, в котором изображение представляется в виде совокупности отдельных объектов, описываемых математическими уравнениями [2, 60]. Таким образом, если в растровой графике построение изображения происходит посредством совокупного представления пикселей, то в векторной графике базовым элементом построения изображения является линия (контур). В векторной графике контур имеет свои свойства: форму, цвет, начертание (сплошной или пунктирный), толщину и форму концов (со стрелкой или закругленные). Каждый контур имеет две и более опорных точек, которые называются узлами — по ним и строится изображение. Контур может быть открытым и закрытым. Открытый контур — если его начальная опорная точка не совпадает с конечной опорной точкой. Закрытый контур — если его последняя опорная точка является одновременно и первой, и замыкающей.

Данный вид компьютерной графики применяется в электронной полиграфии, системах автоматического

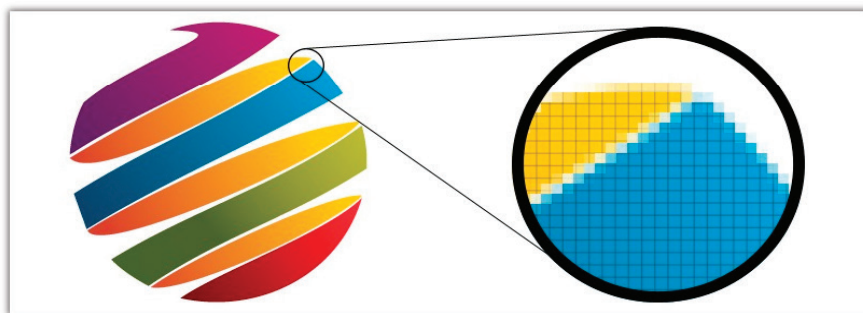


Рис. 1. Пример растрового изображения

проектирования и для создания любых изображений, которые в будущем должны будут масштабироваться. Это происходит с учётом того, что в векторной графике, в отличие от растровой, при увеличении масштаба изобра-

жения качество картинки не портится и не наблюдается эффект, который называют «пикселизацией» (когда становятся заметны элементы раstra). Пример векторного изображения можно рассмотреть на рисунке 2.

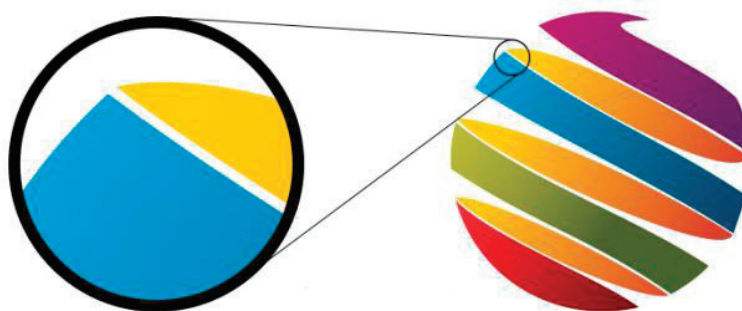


Рис. 2. Пример векторного изображения

Фрактальная графика — очередной вид представления изображения, посредством наследования каждого нового элемента определённых графических свойств предыдущих элементов. Говоря простым языком, это изображение, построенное из многократно повторяющихся одинаковых частей. Мелкие элементы фрактального объекта повторяют свойства всего объекта. Полученный объект носит название «фрактальной фигуры». Процесс наследования можно продолжать до бесконечности. Изменяя коэффициенты уравнения, можно получать совершенно различные друг от друга изображения, а меняя и комбинируя окраску фрактальных фигур, можно моделировать образы живой и неживой природы [2,74].

Основное свойство такого вида компьютерной графики состоит в том, что изображение при масштабировании почти не изменяется ни в геометрическом строении, ни по уровню разрешения. Такое изображение всегда остаётся одинаково сложным, а каждый её элемент в одинаковой степени похож на все остальные элементы. Фрактальная графика в современном мире особенно популярна, ведь это один из самых необычных и лёгких способов создания сложных изображений, ведь графическому редактору нужно только задать нужную математическую формулу и указать количество повторений.

Фрактальная графика позволяет создавать абстрактные композиции, где можно реализовать такие композиционные приёмы как горизонтали и вертикали, диагональные направления, симметрию и асимметрию и др. Фрактальная графика незаменима при создании изображений облаков, гор, водных и других поверхностей, очень напоминающих природные неевклидовы поверхности. Часто фрактальную графику применяют для создания рекламных вывесок, вебсайтов и приложений, ведь фрактальные изображения на подсознательном уровне привлекают внимание человека. Методами фрактальной графики часто моделируют турбулентные потоки и создают различные узоры. Фрактальная графика является на сегодняшний день одним из самых быстро развивающихся перспективных видов компьютерной графики. Пример фрактального изображения можно рассмотреть на рисунке 3.

Трёхмерная 3D графика — один из самых сложных видов компьютерной графики, но в то же время и один из самых полезных в жизни современного человека. 3D моделирование позволяет создать объёмную трёхмерную модель с учётом многих условий, которые можно менять самостоятельно. Под условиями понимаются такие вещи, как освещение, точка зрения на объект, его габариты от-

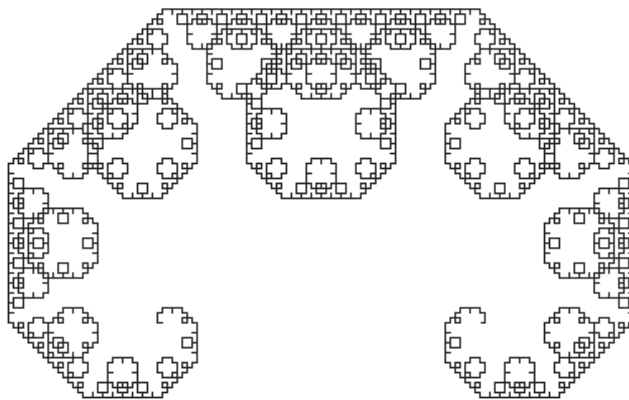


Рис. 3. Пример фрактального изображения

носителем других объектов и т.д. Данный вид построения изображения имеет огромное количество преимуществ над всеми другими видами компьютерной графики, описанными мною выше. Трёхмерная графика применяется почти во всех сферах жизнедеятельности человека. Примерами является почти всё, что нас окружает, ведь подавляющее большинство предметов обихода, перед тем как пойти в производство, создаются в графических редакторах трёхмерных моделей [3]. Возьмём, к примеру, любой мобильный телефон. В процессе создания инженеры сначала рассчитывали примерную форму и компоновку всех

деталей внутри корпуса, после чего создают 3D модель, отражающую точные минимальные габариты устройства. После этого дизайнеры, с учётом данных величин, проектируют, как должен выглядеть аппарат и накладывают поверх первичной 3D модели смартфона новые объекты и шкурки (слои изображения) и т.д. То есть данная технология позволяет спроектировать то или иное устройство сразу в его объёмном виде и с учётом многих нюансов, что естественно ускоряет и облегчает процесс конструирования объектов быта. Пример трёхмерной графики можно рассмотреть на рисунке 4.

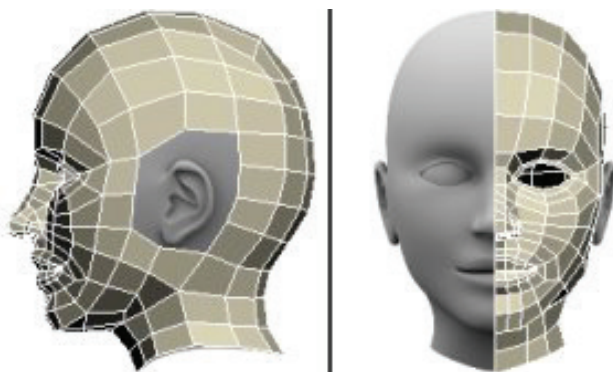


Рис. 4. Пример трёхмерной графики

Сегодня компьютерная графика является одним из самых быстроразвивающихся направлений информационных технологий: графическая информация используется почти во всех сферах жизнедеятельности человека [5].

Большую долю от всей графической информации, представленной в сети Интернет, занимает развлекательный контент. С помощью сайтов, онлайн игр, приложений для смартфонов и социальных сетей пользователи сети организуют своё свободное время. В частности, стоит обратить внимание на сильную интегрированность графической информации в сфере развлечений и досуга. Подтверждением этого служит статистика сайта YouTube.com от ноября 2019 года [4]. Данный ресурс создан для

просмотра видеоматериалов по различным тематикам, которым пользуются 1,9 миллиардов людей в мире — это второй по популярности сервис после Facebook. Иными словами, 79% пользователей сети Интернет имеют собственный аккаунт на сайте YouTube, который доступен на 80 различных языках. Ежеминутно на YouTube по всему миру загружается 500 часов видео, что в пересчете означает загрузку 30 000 часов видео каждый час. На просмотр этих видео у человека ушло бы примерно 82 года. 62% компаний используют YouTube в качестве канала для публикации видеоконтента, причем 90% пользователей открывают для себя новые бренды и продукты именно на YouTube. Следовательно, вышеописанная статистика доказывает нам, что интернет и графическая информация,

которую общество получает с его помощью, играет существенную роль в жизни современного общества.

Помимо сферы досуга и развлечений, компьютерная графика незаменима и в области здравоохранения, так как условия современного мира вынуждают искать более совершенные средства борьбы с различными заболеваниями. В связи с этим подавляющее большинство стран мира последние 30 лет упорно старается внедрять современные информационные технологии в область медицины. И в этом процессе модернизации одно из наиболее значимых мест занимает внедрение компьютерной графики. Она активно применяется в создании моделей внутренних органов, обработке и выводе на экран компьютера изображения со сканера УЗИ и компьютерной томографии. Все эти данные записываются в память компьютера и в последствии на их основе составляется объёмное изображение. С помощью данных технологий выявляется около 80% всех заболеваний даже на ранних стадиях, что существенно упрощает процесс лечения пациентов.

Особое внимание графической информации уделяется среди научных деятелей и в области образования. В данных отраслях человеку просто необходимо графическое сопровождение почти во всех вопросах, начиная от школьных презентаций в PowerPoint и заканчивая сложными графическими моделями протекания различных химических реакций. В данных направлениях компьютерная графика позволяет сделать преждевременные предположения о происхождении каких-либо процессов, на протекание которых ушло бы не одно тысячелетие. Примерами служат компьютерные графические программы, моделирующие зарождение жизни на земле, различные природные катаклизмы и столкновение элементарных частиц (программа анализа результатов деятельности большого адронного коллайдера).

Однако развитие и использование графической информации не достигли предела, и на сегодня существует множество планов по внедрению компьютерную графику в обиход. Например, во многих странах планируется искать информацию о преступниках по фотографиям и записям видеокамер в Интернете посредством использования нейронных сетей. На данный момент данная технология изучена не до конца и имеет определённый процент погрешности, но по заверениям учёных данная технология будет в полной мере освоена уже в ближайшее время.

Огромное значение для людей имеют транспортные средства, но в силу многих обстоятельств, человечеству было бы удобнее отстраниться от самостоятельного управления автомобилями. Зная это, компания Google

запустила тестирование своих беспилотных автомобилей ещё в 2009 году, информационный портал ITC.ua представил следующую статистику: «С2009 года беспилотники Google накатали около 2.72 млн км, из них около 1.7 млн км в режиме автопилота. За это время автомобили стали участниками 11 незначительных аварий», что ярко отличается от количества аварий по вине человека [6]. Алгоритм управления транспортом, используемый в программе Google, намного практичнее, так как учитывает множество факторов, фиксирующихся с помощью камер с применением технологий, основанных на компьютерной графике (например, уровень освещённости на дороге, расстояние до дорожной разметки и других объектов, поведение других машин), а после производит расчет за доли секунд и позволяет реагировать на любые изменения в окружающей обстановке почти моментально.

Таким образом, графическая информация является очень удобным инструментом представления данных. С внедрением в обиход компьютеров начали развитие досуг и развлечения, здравоохранение, бизнес, образование, искусство и пр. Процесс развития представления графической информации и средств её обработки имеет высокую скорость. За 20–25 лет технологии компьютерной графики достигли небывалых высот, и то, что раньше казалось фантастикой, сейчас используется повсеместно, например, виртуальная реальность [7]. В конце 1960-х американским компьютерным художником Майроном Крюгером был сформулирован термин «искусственная реальность», определяющий технически созданный объектный мир, переданный человеку посредством его ощущений. В 1964 году польский философ и писатель Станислав Лем в своей книге «Сумма Технологии» впервые теоретически описал возможность создания окружающей действительности, почти не отличающейся от нашей, но подчиняющейся другим законам. Ровно через 20 лет была создана первая система, позволяющая манипулировать объектами на экране с помощью движения рук, а в 1989 был введён сам термин «виртуальная реальность». На сегодняшний день из простых манипуляторов и теоретических предположений эта технология переросла в полноценную аппаратно-программную систему, позволяющую человеку посредством контроллеров и специального шлема очутиться в виртуальном мире и управлять находящимися там объектами. Поэтому скорость развития графических технологий высока, и с каждым годом методы представления графической информации становятся более доступными для обычного пользователя.

Литература:

1. Растровая графика // Stockers.ru: Сайт о фотобанках. URL: <http://stockers.ru/articles/rastr/> (дата обращения: 24.12.2019).
2. Васильев В. Е., Морозов А. В. Компьютерная графика. Спб.: СЗТУ, 2005—101с. {учебное пособие}.
3. Долинин А. А. Применение компьютерной графики // Сайт Долинина Андрея Александровича — преподаватель ИКТ. URL: <http://www.dolinin-infografika.narod.ru/p0005.htm> (дата обращения: 21.12.2019).

4. 10 YouTube Stats Every Marketer Should Know in 2020 [Infographic] {электронный ресурс} // www.oberlo.com. URL: <https://www.oberlo.com/blog/youtube-statistics> (дата обращения: 09.01.2020).
5. Компьютерная графика {электронный ресурс} // Wikipedia.org: универсальная интернет-энциклопедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Компьютерная_графика (дата обращения: 08.01.2020).
6. Статистика. «Беспилотники». Google. {электронный ресурс} // ИТС.ua: Информационный портал в области ИТ. URL: <http://its.ua/blogs/za-shest-let-bespilotniki-google-popali-v-avarii-vsego-11-raz-ni-razu-po-vine-avtomobilya/> (дата обращения: 13.01.2020).
7. Виртуальная реальность {электронный ресурс} // Wikipedia.org: универсальная интернет-энциклопедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Виртуальная_реальность (дата обращения: 13.01.2020).

Обзор современных нейронных сетей и их интеграция в жизнь человечества

Ижунинов Михаил Александрович, студент

Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова (г. Архангельск)

Прогресс человечества не стоит на месте. Это касается и области информационных технологий. С каждым днем специалисты данной области создают и придумывают все более сложные и совершенные методы, машины и способы обработки информации. Данная статья описывает одну из самых современных и перспективных технологий — нейронные сети.

Ключевые слова: нейронные сети, нейросети, машинное обучение, искусственные нейронные сети, искусственный интеллект, информационные технологии, ИИС.

Искусственная нейронная сеть, сокращенно ИИС, это математическая модель, реализованная в виде программного обеспечения и работающая по принципу биологических нейронных сетей. То есть, это программный код, который функционирует точно так же, как и мозг живого организма. Не углубляясь в детали, можно сказать, что ИИС — это программа, которая работает не только по четко заданному алгоритму, но и на основании прошлого опыта.

Сегодняшняя интернет-реальность полностью окутана нейросетями. На базе ИИС построены все системы навигации, беспилотные машины и самолёты, и даже автоподбор слов на вашем телефоне, и всё это только начало. С каждым днем такие программы будут лишь совершенствоваться, соответственно компьютеры будут становиться всё умнее и умнее. Всё это неизбежно приведёт к созданию роботов с искусственным интеллектом, то есть машин, имеющих цифровой аналог мозга. И тогда исключительное право творческой способности перестанет быть закрепленным только лишь за человеком.

Таким машинам необязательно нужно будет каждый раз получать информацию от человека, им необходим лишь первый толчок, а в дальнейшем они смогут собирать информацию через камеры, выполняющие роль глаз, или гарнитуры, своего рода слуховой аппарат.

Полученные данные они смогут накапливать и анализировать, постоянно совершенствуя свои знания, а учитывая, какими вычислительными способностями обладают компьютеры даже сегодня, делать это они будут просто с невероятной скоростью. Именно так, на мой взгляд, и решиться проблема с огромным количеством ин-

формации. Человеку не обязательно знать всё, за него во всем этом будут разбираться машины, а вам нужно всего лишь владеть навыками по его управлению, ну и знаниями своей области деятельности. Уже сейчас нейросети помогают определять внешние признаки заболеваний, а врачи лишь корректируют и анализируют эти данные. Возможно, вы скажете, что из-за роботизации общества многие люди лишатся своих профессий, но я считаю, что полностью своих профессий лишатся только те люди, которые выполняют опасную и вредную работу.

В любом случае ИИС имеет больше преимуществ, чем недостатков, самое главное, держать эту технологию под контролем и не допустить, чтобы она попала не в те руки. Вот пример. Совсем недавно широко известная социальная сеть Facebook создала чат-ботов на ИИС, которые, общаясь с людьми, учатся у них чему-то новому. Таких ботов решили «сравнить» друг с другом и посмотреть, что получится. Через какое-то время администраторы обнаружили, что боты придумали свой язык, непонятный человеку. Вот пример, как он выглядел: — Я могу Я Я все остальное. — Шары имеют ноль для меня для меня для меня для меня. Боты созданы на программе, следующей принципу, по которому они должны работать максимально просто, но при этом максимально понятно. Получается, что на таком своеобразном языке они могут общаться проще и быстрее, чем на каком-либо другом. После данного инцидента Facebook решил отключить данных ботов.

Несмотря на то, что в России информационные технологии и нейросети не приобрели такого широкого распространения, как на Западе, довольно много компаний зани-

маются этими разработками. Например, всем известная российская компания «Яндекс», которая владеет одноименной поисковой системой, совсем недавно запустила новую версию поиска на основе алгоритма, способного не просто выдавать сайты, отыскивая одинаковые слова, но и сопоставлять смысл запроса и необходимых веб-страниц.

«SocialDataHub» в сентябре этого года объявила о запуске программы «Родительский контроль». Алгоритм этой программы способен следить за активностью детей в социальных сетях, анализируя подписки, лайки, фотографии и комментарии, и сообщать его родителям, если их ребенок увлекся какими-то радикальными идеями или ему грозит опасность от какого-то пользователя, что, мне кажется, довольно актуально в последнее время.

Система искусственного интеллекта «Jane», директором и разработчиком которой является Роман Душкин — ведущий российский эксперт в области искусственного интеллекта в различных отраслях, обрабатывая сведения о пациенте с учётом его индивидуальных особенностей, может предсказать вероятность того или иного заболевания и назначить соответствующие курсы лечения, направленные на предупреждение возможной болезни.

Во всем известном инновационном центре «Сколково», или как его ещё называют «Российская Кремни-

евая долина», существует компания «Инлексис», которая разработала программу «Алмаз Мониторинг». Суть программы в том, чтобы выявлять значимые отклонения ключевых показателей эффективности, финансовых и операционных отчетах с целью предотвращения проблемных ситуаций в будущем и незамедлительного решения подобных задач до того, как они окажут негативные влияние на бизнес проекты.

И это лишь небольшая часть всей индустрии информационных технологий и технологий искусственного интеллекта, разрабатывающихся в России на данный момент. Все разработки, программы и алгоритмы, о которых я говорил, работают на базе искусственных нейронных сетей, это ещё раз подтверждает мои слова о том, что за ИИС стоит будущее.

Любая новая технология — это палка о двух концах, нейросети не исключение. Но это не значит, что необходимо отказываться от такой полезной разработки, которая сможет упростить нашу повседневную жизнь и даже спасти множество жизней. Да, несомненно, угрозы есть, но всё это можно держать под пристальным контролем.

У России есть огромный потенциал в виде научных кадров, которая сможет развивать и продвигать эти технологии, составляя конкуренцию другим развитым странам на мировой арене.

Литература:

1. Галушкин, А. И. Теория нейронных сетей. — М., 2007. — 396 с.
2. Гольцова, Е. К. Роль информационных технологий в современной системе образования / Гольцова Е. К., Булгаков Д. А. // В сборнике: Физика и современные технологии в АПК: Материалы X Международной молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников. — 2019. — С. 350–352.
3. Каллан, Роберт. Нейронные сети. Краткий справочник. — 2-е изд. — М.: Вильямс, 2017. — 288 с.
4. Хайкин, Саймон. Нейронные сети. Полный курс. — 2-е изд. — М.: Вильямс, 2018. — 1104 с.

Применение абстрактных классов в объектно-ориентированном программировании моделей биологических объектов

Коптенок Елизавета Викторовна, ассистент;
 Дудлин Андрей Дмитриевич, студент;
 Капчерина Алина Алексеевна, студент;
 Пескова Марина Юрьевна, студент;
 Лядов Вячеслав Сергеевич, студент
 Брянский государственный технический университет

При помощи моделирования можно познавать мир, предсказывать поведение объекта, выявлять статистические данные, наблюдать за поведением моделей в определённых условиях. Моделирование — исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих объектов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений, интересую-

ющих исследователя. Существуют разные способы моделирования. Моделирование проходит в три этапа:

1. Создание модели.
2. Изучение модели.
3. Применение результатов исследования на практике и/или формулирование.

Всего видов моделирования очень много, вот некоторые из них:

Листинг 1

```
#include<iostream>
using namespace std;
class Fish//абстрактный класс
{
public:
    Fish() {}
    virtual void spead()=0;
};
class RedFish:public Fish //потомок Fish
{
public:
    RedFish() {}
    virtual void spead() {
        cout << "Red";
    }
};
class BlueFish :public Fish //потомок Fish
{
public:
    BlueFish() {}
    virtual void spead() {
        cout << "Blue";
    }
};
class BlackFish :public Fish //потомок Fish
{
public:
    BlackFish() {}
    virtual void spead() {
        cout << "Black";
    }
};
int main() {
    Fish *A[5];
    A[0] = new BlackFish();
```

Математические модели. Это знаковые модели, описывающие определенные числовые соотношения.

Графические модели. Визуальное представление объектов, которые настолько сложны, что их описание иными способами не дает человеку ясного понимания. Здесь наглядность модели выходит на первый план.

Имитационные модели. Позволяют наблюдать изменение поведения элементов системы-модели, проводить эксперименты, изменяя некоторые параметры модели.

Экономико-математические модели подразделяются на макроэкономические и микроэкономические в зависимости от уровня моделируемого объекта управления, динамические, которые характеризуют изменения объекта управления во времени, и статические, которые описывают взаимосвязи между разными параметрами, показателями объекта именно в то время.

Дискретные модели отображают состояние объекта управления в отдельные, фиксированные моменты времени. Имитационными называют экономико-математические модели, используемые с целью имитации управляемых экономических объектов и процессов с применением средств информационной и вычислительной техники. По типу математического аппарата, применяемого в моделях, выделяются экономико-статистические, модели линейного и нелинейного программирования, матричные модели, сетевые модели.

Основной задачей моделирования является получение дополнительной информации об объекте. Модели применяются для изучения объектов, не доступных для натурального эксперимента. Для этого реальный объект заменяется подобным, отражающим определенные свойства.

В биологических системах как нигде нужно моделирование, для того, чтобы создать модели близкие к миру и по определенным начальным параметрам изучить поведение системы. Примером может служить аквариум, чтобы посмотреть, приживётся ли новая рыба с другими, как она повлияет на группу уже имеющихся рыб, чтобы заранее понять к чему приведёт добавление определенной рыбы на систему. Ещё один пример распространение инфекции, если известно с какой скоростью распространяется вирус какая у него живучесть, чтобы эффективно бороться с реальным вирусом. Ещё один пример поведение животных, интересно было бы посмотреть, как может развиваться

популяция определённых видов, чтобы скорректировать популяцию определённого вида.

Так как данные модели имеют работу с большим объёмом данных и множеством различных вычислений, для моделирования процесса проще всего и удобнее использовать компьютерное моделирование, в языках программирования есть для этого удобные инструменты, например, такой как применение абстрактных классов в объектно-ориентированном программировании. Чтобы разобраться, почему этот инструмент удобен, углубимся на примере в реализацию абстрактных классов в языке C++.

Наследованием называется возможность порождать один класс от другого с сохранением всех свойств и методов класса-предка и добавляя, при необходимости, новые свойства и методы. Наследование призвано отобразить такое свойство реального мира, как иерархичность.

Программная реализация доступна за счет наследования и применения виртуальных функций и абстрактных классов. Виртуальная функция — это функция, объявленная с ключевым словом `virtual` в базовом классе и переопределенная в одном или в нескольких производных классах.

Чисто виртуальная функция не имеет определения в базовом классе, лишь в производных классах. Класс в котором есть хоть одна чисто виртуальная функция называется абстрактным. Абстрактный класс не может создать объект.

Чтобы понять, что такое абстрактный класс приведу пример: рыба абстрактный класс, окунь, щука, плотва производные классы, при том самой рыбы по себе не существует, существует лишь определённый тип рыбы, имеющий её свойства, а также некоторые свои особенности.

На листинге 1 изображён пример использования абстрактного класса.

Как можно убедиться работа представлена с абстрактным классом очень удобно, наследуемые от класса `Fish` рыбы находятся в одном массиве, у которых вызывается один и тот же метод.

Подводя итог, можно заметить, что ООП содержит инструменты, позволяющие создавать программную реализацию биологических моделей, удобно работая с ними, а также при правильном использовании ООП, можно создать систему приближенную к реальности, что очень выгодно для моделирования.

Литература:

1. НОУ ИНТУИТ | Лекция | Понятие модели и моделирования [Электронный ресурс]. — <http://www.intuit.ru/studies/courses/643/lecture/11351>
2. Виртуальные функции (C++) | Microsoft Docs [Электронный ресурс]. — <https://docs.microsoft.com/ru-ru/cpp/cpp/virtual-functions?view=vs-2017>
3. Абстрактные классы (C++) | Microsoft Docs [Электронный ресурс]. — <https://docs.microsoft.com/ru-ru/cpp/cpp/abstract-classes-cpp?view=vs-2019>

Средства Windows Forms для написания логических игр

Коптенок Елизавета Викторовна, ассистент;
Пескова Марина Юрьевна, студент;
Лядов Вячеслав Сергеевич, студент;
Капчерина Алина Алексеевна, студент;
Дудлин Андрей Дмитриевич, студент
Брянский государственный технический университет

Развитая логика — хороший помощник для принятия правильных решений как в учёбе и работе, так и в повседневной жизни. Развить логику можно любыми способами, в том числе, это можно сделать с помощью специальных игр.

Логическая игра — увлекательный и интересный метод развития мышления и логики. Её несомненными плюсами являются наглядность, полезность, доступность и интересность. Такие игры хоть и кажутся довольно простыми из-за незамысловатой графики и сюжета, однако они помогают человеку тренировать внимательность и усидчивость. Логические игры отлично подходят для курсовых работ. Они позволяют наглядно продемонстрировать работу алгоритмов. Существует множество способов реализации подобных игр. Один из них — Windows Forms. Рассмотрим его подробнее.

Windows Forms — интерфейс программирования приложений (API), отвечающий за графический интерфейс пользователя (GUI).

В Windows Forms форма — это визуальная поверхность, на которой выводится информация для пользователя.

При выполнении пользователем какого-либо действия с формой или одним из ее элементов управления создается событие. Приложение реагирует на эти события с помощью кода и обрабатывает события при их возникновении.

Windows Forms включает широкий набор элементов управления, которые можно добавлять на формы. Перечислим основные из них:

1. Button

Данный элемент представляет из себя кнопку и позволяет пользователю щёлкнуть на него для выполнения

действия, тем самым, вызывая обработчик событий. Без данного элемента не обходится практически ни одно приложение. На него можно поместить какой-либо текст или же картинку (см. рис. 1). Также настраивается стиль button, стиль шрифта и др.

Примером использования данного элемента будет переход с одной формы на другую. При нажатии на button срабатывает событие Click в котором мы заранее пропилили код перехода на другую форму.

2. PictureBox

Представляет из себя окошко, в которое помещается изображение. PictureBox используется для отображения графики в формате точечного рисунка, GIF, JPEG, мета-файла или значка.

Данный элемент был использован в игре «Крестики-нолики», где игровое поле полностью состояло из объектов PictureBox (см. рис. 2). В программе был написан алгоритм, благодаря которому при нажатии на элемент PictureBox появляется картинка «крестика» или «нолика».

3. TextBox

Данный элемент используется для получения и редактирования текста, полученного от пользователя, а также для отображения текста. Элемент можно сделать доступным только для чтения, как, например, label. Также можно отобразить несколько строк, перенести текст по размеру элемента и добавить основные элементы форматирования.

Пример использования — приложение «Калькулятор» (см. рис. 3). Окошко для ввода данных — TextBox. С по-

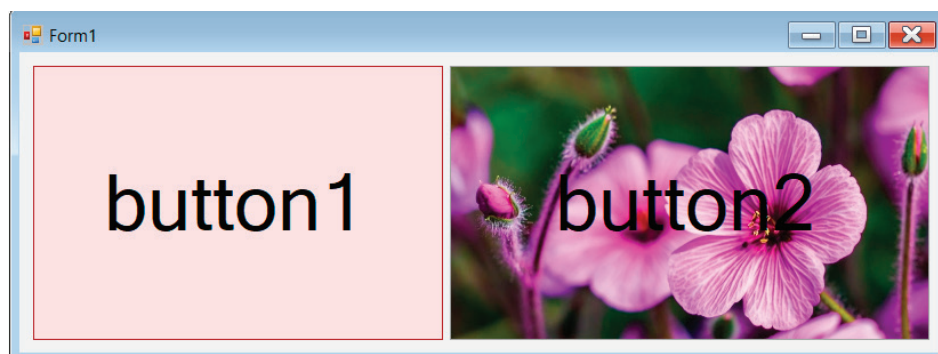


Рис. 1. Пример Button

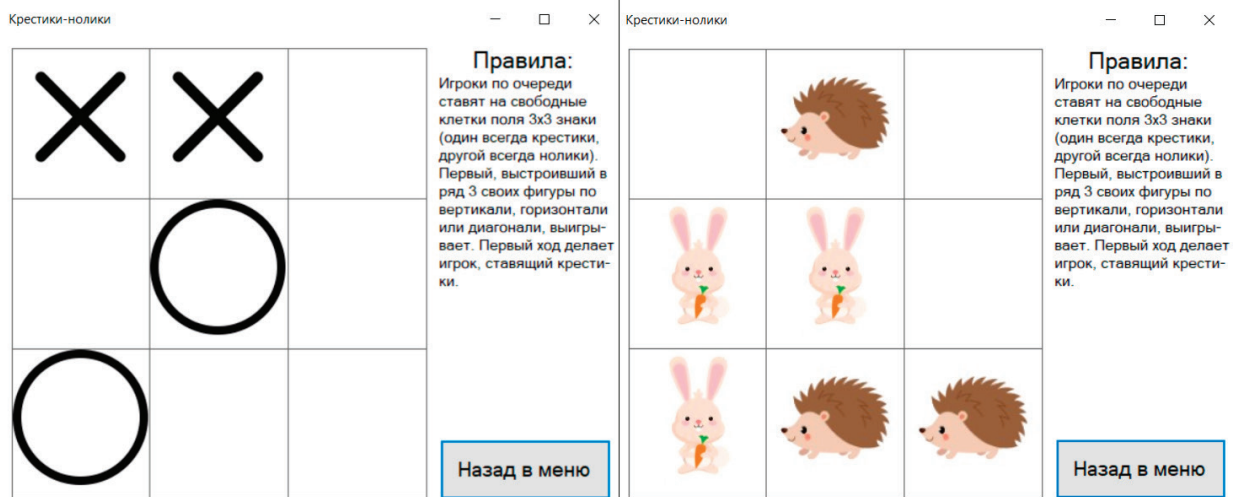


Рис. 2. Игра «Крестики-нолики»

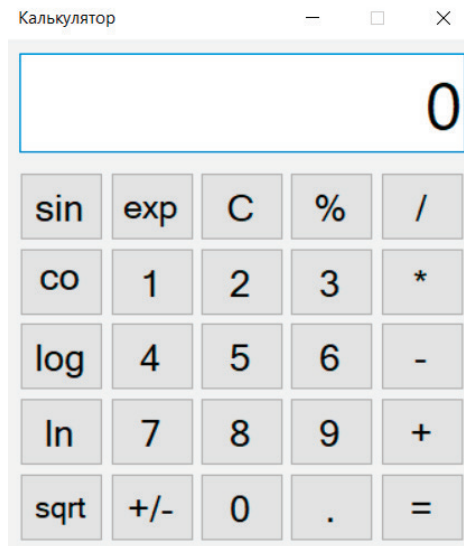


Рис. 3. Калькулятор

мощью события KeyPress он был специально настроен таким образом, чтобы можно было вводить только цифры и знаки, используемые в калькуляторе.

4. DataGridView

Представляет из себя мощный и гибкий элемент для представления данных в табличном формате. Его удобно использовать для представления как малого, так и большого объема данных. Внешний вид легко настраивается заданием значений нескольких свойств. Информация в элементах может представляться в виде символов, а также в виде изображений. В качестве источника данных могут использоваться хранилища данных различных типов. Также данный элемент может работать без привязанного к нему источника данных.

Данный элемент был использован в игре «Судoku» (см. рис. 4). Где игровое поле было представлено в виде таблицы. Данное решение помогло сэкономить время

и память, а также упростить реализацию, чем если бы мы использовали любой другой элемент.

5. Label

Данный элемент используется для вывода текста или изображений, без права их изменения пользователем. Используется для предоставления описания того, что может делать определённый элемент или для вывода сведений в ответ на событие или процесс во время выполнения в приложении.

На рисунках рис. 2 и рис. 4 элемент label используется в виде показа правил обеих игр.

6. Timer

Данный компонент вызывает событие через определённые интервалы времени. Изначально в программе задаётся свойство timer.Interval. Если мы хотим получить

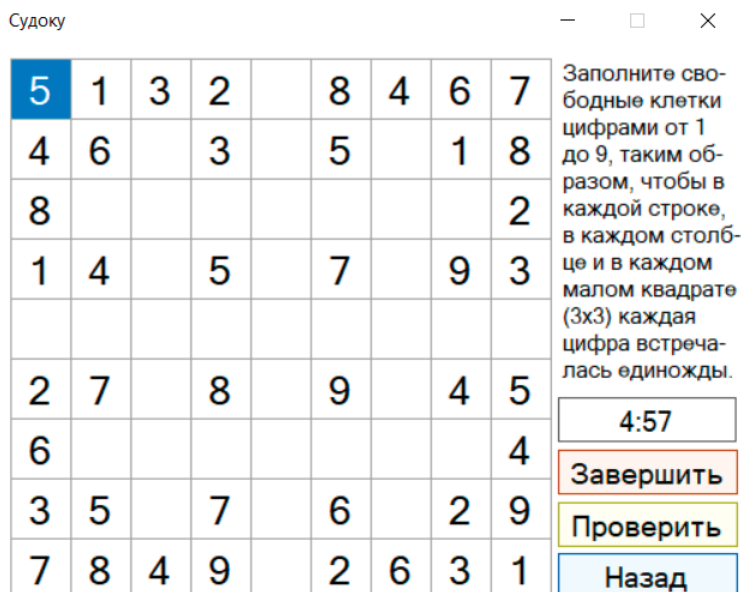


Рис. 4. Игра «Судоку»

интервал времени в секунду необходимо написать `Interval=1000`. Затем запускается `Timer`, используя при этом метод `Start`. Через заданный интервал вызывается событие `Tick`. Для остановки `timer` используется метод `Stop`.

Пример использования показан на рисунке рис. 4. `Timer` отвечает за изменение времени на кнопке.

Таким образом, рассмотрены некоторые основные элементы WF на готовых приложениях. Можно сделать вывод, что Windows Forms — это удобный инструмент, обладающий широким функционалом, который позволяет получить качественное и полноценное приложение.

Литература:

1. Джон, Ш. Microsoft Visual C#. Подробное руководство / Ш. Джон. СПб.: Изд-во Питер, 2017. — 848с.
2. Официальная документация по Windows Forms [Электронный ресурс]. — <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/framework/winforms/>
3. Коптенко Е. В., Капралова К. М., Сухарев Е. А., Черных К. С., Скворцова Н. С. Особенности программирования логических игр средствами языка СИ // Молодой ученый. — 2018. — № 19. — С. 108–111.

Особенности разработки и администрирования базы данных и утилиты администрирования для художественного музея

Коптенко Елизавета Викторовна, ассистент;
Савенко Арсений Витальевич, студент;
Сухарев Евгений Александрович, студент;
Трунников Максим Владиславович, студент
Брянский государственный технический университет

При осуществлении деятельности художественного музея обрабатывается большой объем информации об экспонатах и их создателях, выставочных залах и хранилищах, выставках и экскурсиях, а также персонале. Возникает проблема систематизации этих данных. Упростить эту задачу позволяет применение специализированного программного обеспечения. Большой объем информации подразумевает использование базы данных.

Таким образом, выделив основные сущности, задействованные в функционировании художественного музея, можно построить диаграмму для последующей разработки реляционной базы данных (рис.1.).

Также потребуется настройка разграничения доступа для разных пользователей, например администратор, менеджер и простого пользователя. Для этой цели в базах данных применяются роли и пользователи. Для взаимо-

действия пользователей системы с разработанной базой данных потребуется клиентское приложение, которое сможет осуществлять связь с базой данных и предоставлять удобный CRUD интерфейс, а также весь прочий необходимый разным пользователям функционал.

Таким образом, была разработана база данных в среде MS SQL Server 2012.

Описываемая база данных для художественного музея состоит из следующих таблиц:

1. Таблица создателей экспонатов «Author»;
2. Таблица экспонатов «Showpiece»;
3. Таблица хранилищ «Depository»;
4. Таблица сотрудников «Employee»;
5. Таблица экскурсий «Excursion»;
6. Таблица для экспонатов в хранилищах «Showpiece_in_depository»;
7. Таблица для экспонатов в выставочных залах «Showpiece_in_showroom»;

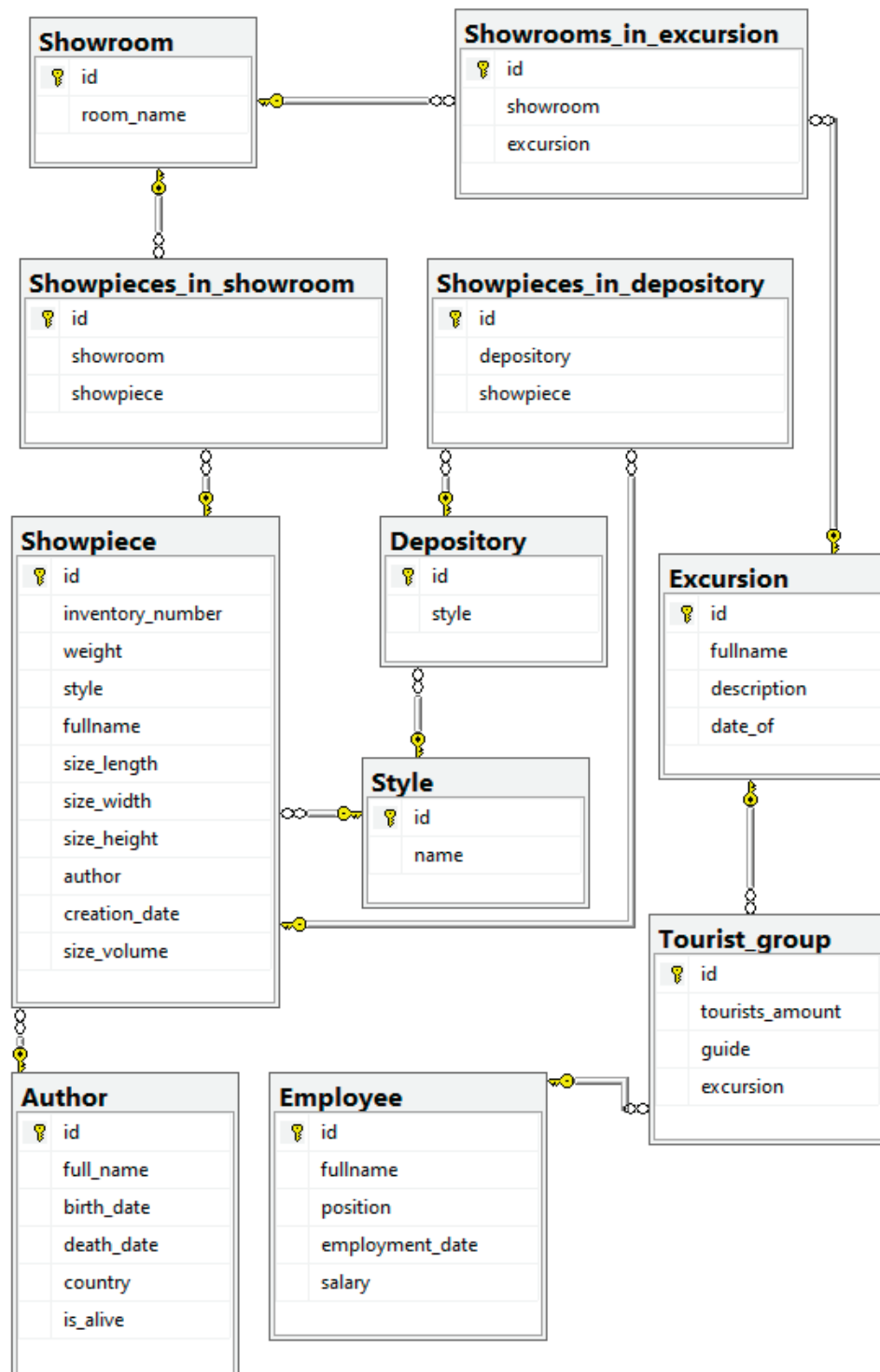


Рис. 1. ER-диаграмма базы данных

- 8. Таблица выставочных залов «Showroom»;
- 9. Таблица выставочных залов, задействованных в экскурсии «Showroom_in_excursion»;
- 10. Таблица для туристических групп «Tourist_group»;
- 11. Справочник художественных стилей и направлений «Style».

Для разработки базы данных была выбрана СУБД MS SQL Server 2012. Среда разработки обладает широкими возможностями, такими, как поддержка хранимых процедур и функций, создание представлений, создание вы-

числяемых полей и проверочных ограничений, задание секционирования таблиц и т.д.

Для облегчения работы пользователей при разработке базы данных были реализованы некоторые средства, предоставляемые средой разработки. Таким образом были установлены свойства автоинкремента для первичных ключей таблиц, чтобы пользователь не заботился о вводе нового уникального ключа.

Так как в таблице экспонатов присутствуют значения габаритов, то было принято решение добавить поле об-

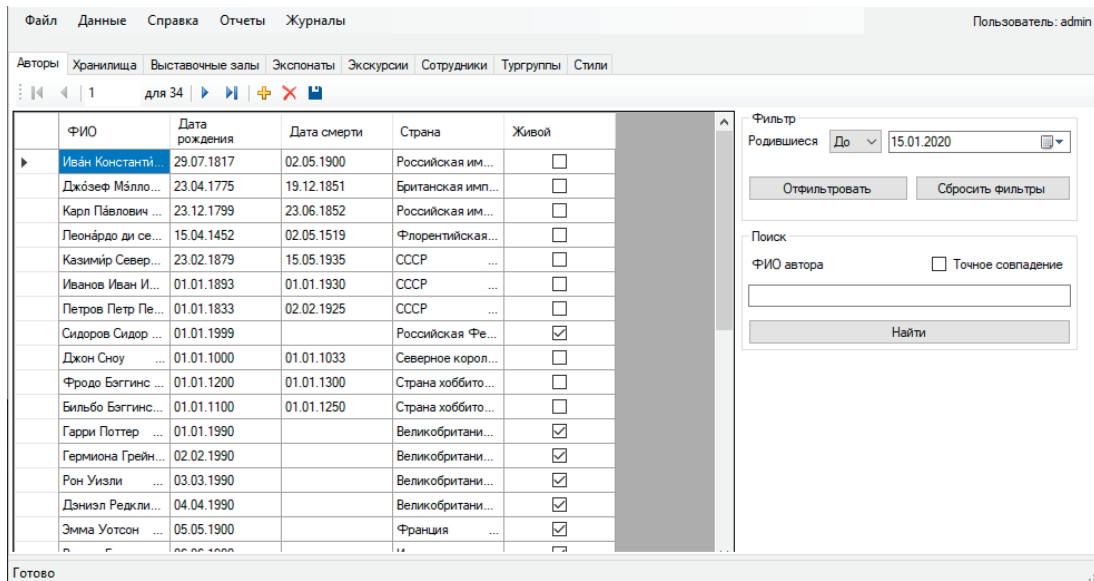


Рис. 2. Главная форма приложения

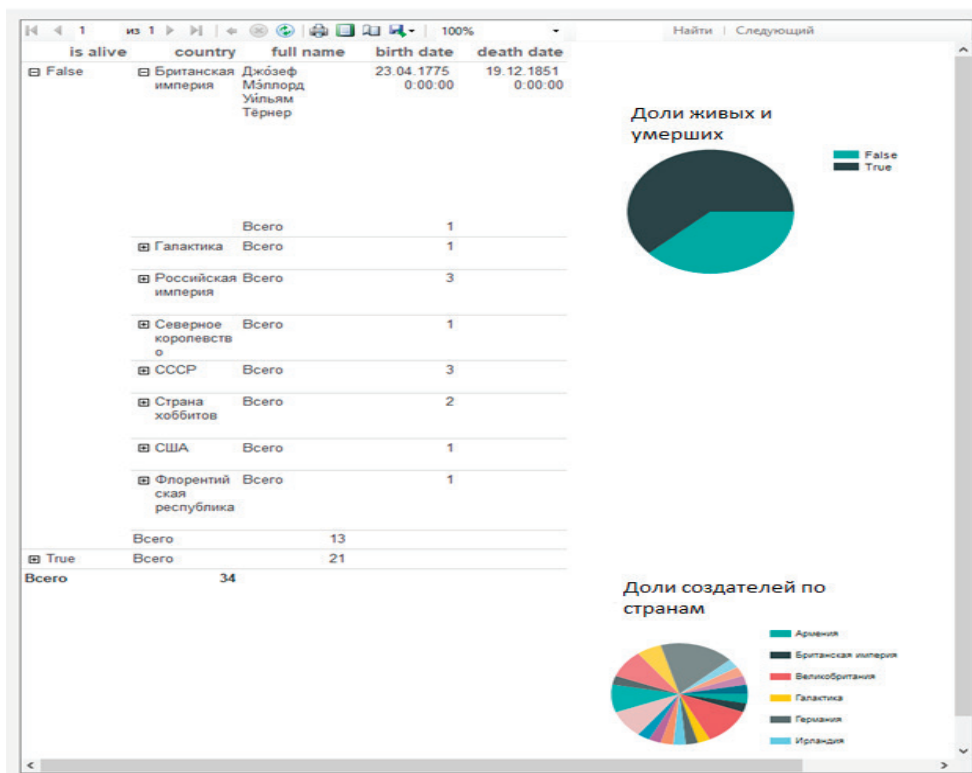


Рис. 3. Отчет

шего объема. Для автоматизации и корректности заполнения, данное поле «size_volume» было реализовано как вычисляемое.

Для оптимизации и увеличения производительности базы данных существуют хранимые процедуры, которые состоят из инструкций на языке SQL и компилируются на сервере. Автоматически запустить подобные процедуры при выполнении некоторых действий над таблицами или представлениями позволяют триггеры. Для реализовываемой базы данных был создан триггер, который при добавлении или изменении записи в таблице Author заменяет в столбце is_alive значение NULL на False.

Для разграничения доступа к базе данных были настроены и добавлены роли и пользователи, позволяющие предоставить или запретить доступ соответствующим пользователям к столбцам и целым таблицам.

Для администрирования реализованной базы данных было создано приложение на языке C# с использованием фреймворка WinForms. Главная форма приложения позволяет отобразить содержимое таблиц, добавлять, ре-

дактировать и удалять записи из них (рис. 2.). Так же есть возможность отфильтровать записи по некоторым признакам или осуществить поиск.

Для анализа данных художественного музея приложение позволяет просматривать отчеты доступные в меню «Отчеты», например отчет о создателях предметов искусства, позволяющий отобразить данные создателей, сгруппированных по странам, а так же отдельно среди живых и уже умерших (рис. 3.).

Таким образом реализованная база данных, а также клиентское приложение к ней, позволяют работникам художественного музея осуществлять деятельность по систематизации и контролю данных об экспонатах, организации выставок и экскурсий, а посетителям просматривать основную информацию о доступных в музее экспонатах и их создателях для планирования посещения музея. Гибкость разработанной базы данных и приложения позволит легко расширить имеющийся функционал в будущем, например организовать онлайн регистрацию на экскурсию или реализовать более подходящее клиентское приложение, например веб-сервис.

Литература:

1. Руководство по MS SQL Server. — Режим доступа: <https://metanit.com/sql/sqlserver/>.
2. Введение в базы данных. — Режим доступа: <https://compress.ru/article.aspx?id=12460>.
3. Джон, Ш. Microsoft Visual C#. Подробное руководство / Ш. Джон. СПб.: Изд-во Питер, 2017. — 848с.

Особенности разработки и администрирования базы данных и утилиты администрирования для литературного издательства

Коптенок Елизавета Викторовна, ассистент;
 Сухарев Евгений Александрович, студент;
 Савенко Арсений Витальевич, студент;
 Трунников Максим Владиславович, студент
 Брянский государственный технический университет

Сегодня существует огромное число литературных издательств, которые занимаются обработкой большого количества публикаций. В оформлении каждой публикации принимает участие значительное число различных специалистов: от писателей до художников. Использование базы данных и автоматизированной системы для работы с этой базой существенно сокращает время поиска информации о публикации и помогает решить многие другие производственные задачи.

В базе данных необходимо хранить различную информацию о книге. В первую очередь это основная информация — ее название, жанр, количество страниц, год издания. Также требуется хранить информацию об авторе книги, редакторе, художнике, типографии, где эту книгу напечатали, магазине, где эту книгу можно приобрести. Более того в базе хранится информация

о поставщиках для указанных выше типографий и магазинов.

Для взаимодействия с этой базой данных необходимо разработать приложение-клиент.

Разрабатываемая база данных включает в себя 8 таблиц (рис. 1.). Список таблиц:

- 1) Authors — информация об авторах (ФИО, ИНН, контактный номер);
- 2) Editors — информация о редакторах (ФИО, ИНН, контактный номер, год поступления на работу);
- 3) Providers — информация о поставщиках (ФИО, ИНН, контактный номер, год поступления на работу);
- 4) Typographies — информация о типографиях (название, ИНН, юридический адрес, контактный номер);
- 5) Painters — информация о художниках (ФИО, ИНН, контактный номер, год поступления на работу);

6) Stores — информация о магазинах типографиях (название, ИНН, юридический адрес, контактный номер);

7) Books — информация о книгах. Внешние ключи: автор, редактор, художник, типография, магазин, поставщик. А также основная информация о книге: название, жанр, год издания, количество страниц и цена;

8) Users — информация о зарегистрированных в приложении пользователей. При регистрации пользователь указывает ФИО, а также логин и пароль, необходимые для регистрации. Тип пользователя изменяет администратор.

9) Каждая таблица в базе имеет id — уникальный ключ. Для этого ключа настроен автоинкремент. Таким образом, при добавлении элемента в любую таблицу, ему автоматически присваивается уникальный идентификационный номер.

В базе данных настроены соответствующие роли: admin, author, editor, provider, painter.

Admin может изменять, добавлять и удалять записи в каждой таблице, а также настраивать роли для каждого пользователя. Editor — те же функции, кроме просмотра списка пользователей и изменения их ролей.

Пользователю с ролью author доступно добавление и изменение элементов в таблице Authors; provider — просмотр таблиц Stores и Typographies; painter — добавление и изменение таблиц Painters.

Разрабатываемый клиент должен реализовывать механизм регистрации и авторизации, отображение контента в зависимости от роли авторизованного пользователя.

Разрабатывать приложение будет в Visual Studio 2017 на Windows Forms.

Приложение представлено на рис. 2.

Список форм представлен на рис. 3.

Формы приложения:

1) FormAdmin — форма для пользователя с ролью admin. Есть доступ ко всем таблицам (в том числе Users).

2) FormAuthor — форма пользователя author. Есть доступ к таблицам Books, Stores, Authors. Можно добавить или изменить запись в Authors.

3) FormAuthorization — форма для авторизации. У textbox, в который вводится пароль, свойство PasswordChar равно «*» (чтобы вводимые символы скрывались), также настроены события Hover и Unhover (чтобы можно

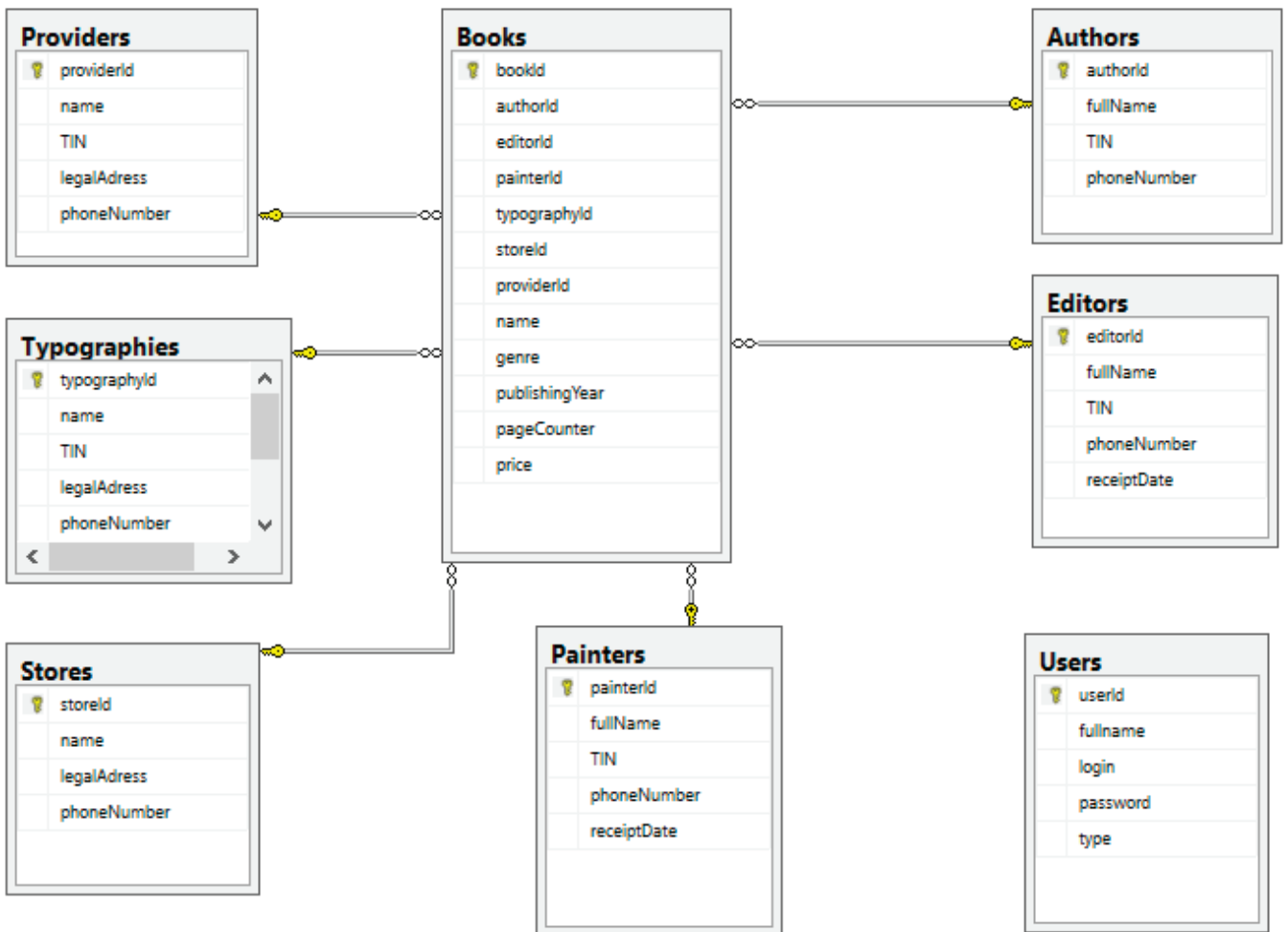


Рис. 1. ER-диаграмма

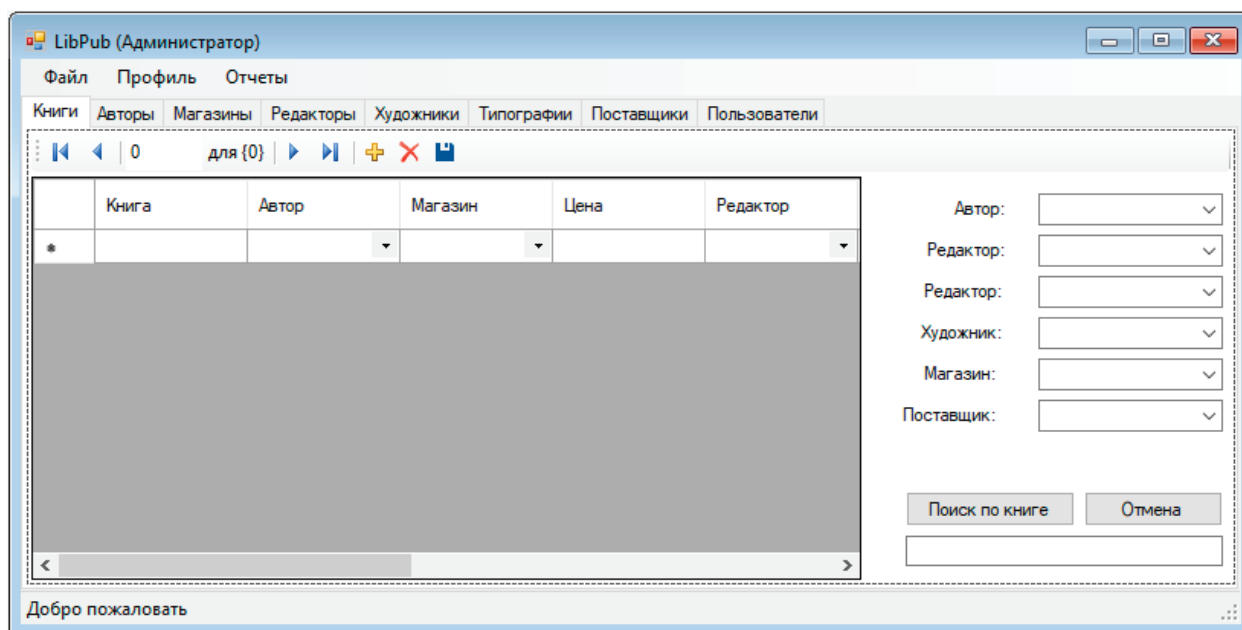


Рис. 2. Окно приложения

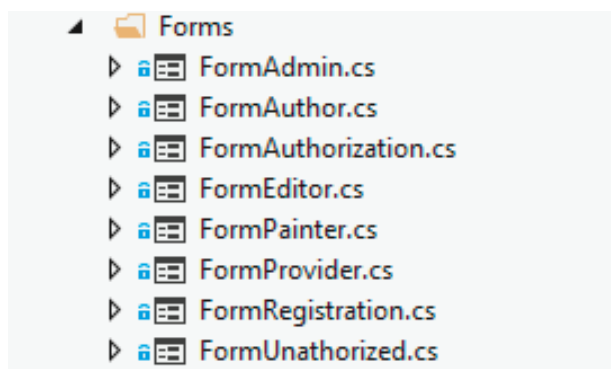


Рис. 3. Список форм

было посмотреть введенный пароль при наведении на поле ввода).

4) FormEditor — форма для пользователя с ролью Editor. Доступен просмотр всех таблиц, кроме Users, а также добавление, изменение и удаление элементов в них.

5) FormPainter — форма для пользователей painter. Есть доступ к таблицам Books, Stores, Painters, возможность добавлять и изменять элементы в таблице Painters.

6) FormProvider — форма для пользователей с ролью provider. Есть возможность просматривать таблицы Stores, Typographies, Providers и добавлять или изменять элементы в таблице Providers.

7) FormRegistration — форма для регистрации.

8) FormUnathorized — форма для неавторизованных пользователей. Есть возможность просматривать таблицы Books, Stores.

Разработанная база данных обладает всем функционалом, необходимым для работы литературного издательства. Любой пользователь может зайти в клиентское приложение и посмотреть список опубликованных книг, узнать магазин, где их можно приобрести. А авторам, редакторам, художникам и поставщикам данное приложение помогает упростить организационную работу, неотъемлемо связанную с публикацией любой книги.

Литература:

1. Руководство по MS SQL Server. — Режим доступа: <https://metanit.com/sql/sqlserver/>.
2. Введение в базы данных. — Режим доступа: <https://compress.ru/article.aspx?id=12460>.
3. Джон, Ш. Microsoft Visual C#. Подробное руководство / Ш. Джон. СПб.: Изд-во Питер, 2017. — 848с.

Особенности разработки и администрирования базы данных и утилиты администрирования для автомастерской

Коптенок Елизавета Викторовна, ассистент;
Трунников Максим Владиславович, студент;
Савенко Арсений Витальевич, студент;
Сухарев Евгений Александрович, студент
Брянский государственный технический университет

Во всех городах существуют автосервисы, в которых ежедневно ремонтируется и обслуживается огромное количество автомобилей различных производителей, моделей, с различного рода неисправностями. Использование базы данных и автоматизированной системы для работы с базой данных существенно сократит время поиска информации об необходимых для ремонта запчастях, их стоимости, и решит многие другие задачи. В базе данных необходимо хранить различную информацию об приехавших в автосервис автомобилях, их марках, моделях, о различных запчастях и компонентах, вариантах проведенных работ и бригадах рабочих.

Вся разработка осуществляется в три этапа: составление диаграммы, создание и администрирование базы данных, разработка приложения базы данных.

Перед началом разработки и администрирования была создана концептуальная модель о данной предметной области в виде ER-диаграммы (рис. 1).

Разработанная база данных состоит из следующих активных таблиц:

1. Таблица клиентов «Client»;
2. Справочник вариантов проводимых работ «WorkTypes»;
3. Справочник новых запчастей для автомобиля «NewTools»;
4. Справочник мастеров в автомастерской «Master»;
5. Справочник механиков в автомастерской «Mechanic»;
6. Таблица рабочей бригады «WorkTeam»
7. Справочник используемого оборудования «Equipment»;

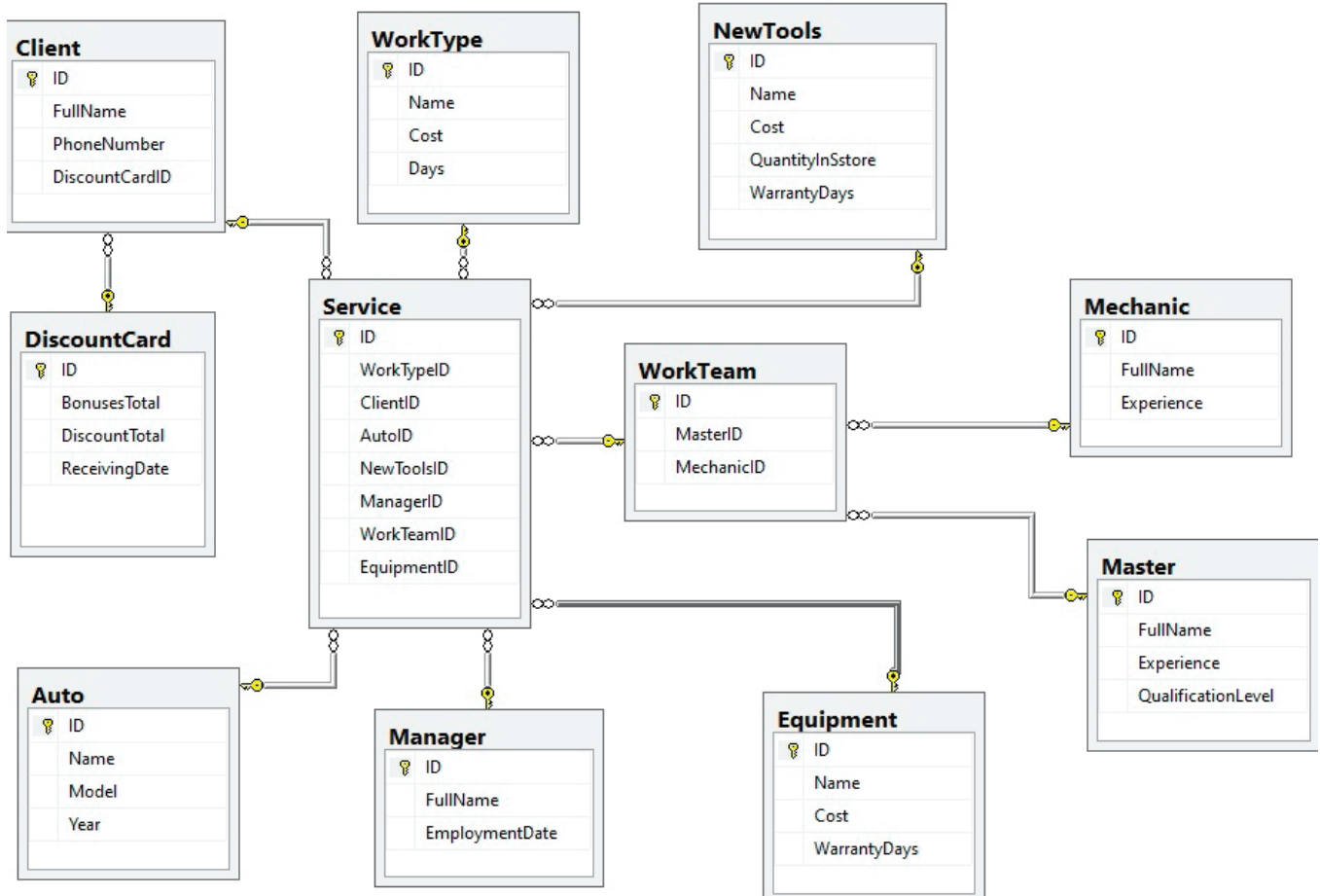


Рис. 1. ER-диаграмма базы данных

- 8. Справочник менеджеров «Manager»
- 9. Справочник автомобилей «Auto»
- 10. Таблица предоставленной автосервисом услуги «Service»
- 11. Справочник дисконтных карт, выданных клиента «DiscountCard»

В ходе администрирования разработанной базы данных применялись следующие инструменты администрирования:

- 1. Автоинкремент — необходим для создания уникального идентификатора для каждой строки таблицы. Каждый новый идентификатор создается путем прибавления единицы к последнему добавленному идентификатору;
- 2. Вычисляемое поле — поле, содержимым которого является результат расчета по содержимому других полей. При создании содержимым такого поля является выражение с формулой для вычисления необходимого значения. Например, уровень квалификации мастера зависит от опыта работы и вычисляется по формуле (Experience% 10);
- 3. Проверочные ограничения — ограничения, необходимые для сохранения целостности данных в таблицах. Например, механик может стать мастером лишь отработав 10 лет, следовательно поле Experience в таблице Master имеет проверочное ограничение (>10);
- 4. Хранимые процедуры — специальный объект базы данных, предназначенный для улучшения производительности работы БД, представляет собой набор ин-

струкций на языке SQL, компилирующийся один раз и хранящийся на сервере. В разработанной базе используются хранимые процедуры добавления записей в таблицы, имеющих одно или два поля с одинаковым значением.

5. Роль — механизм для объединения учетных записей в группы с целью упрощения администрирования и выдачи прав, на определенные действия. В разработанной базе данных было добавлено две роли: Admin и User. У роли Admin есть доступ на чтение, запись данных в таблицы, у роли User — только на чтение.

6. Пользователь — административная единица системы безопасности, через которую предоставляется доступ к объектам базы данных. В разработанной базе данных для двух существующих ролей было создано два пользователя, имеющих соответствующие права.

7. Отчет — визуальное представление необходимой информации.

Для администрирования базы данных было создано десктопное приложение на языке C# с использованием Microsoft.NET Framework. В приложении реализована возможность авторизации под разными ролями, просмотр таблиц: добавление, редактирование, удаление строк в таблице (рис. 2.).

Добавлена проверка корректности ввода данных в ячейках всех таблиц, опровка на печать с предварительным просмотром, поиск по критерию в таблицах, журнал ошибок и формирование отчетов (рис. 3).

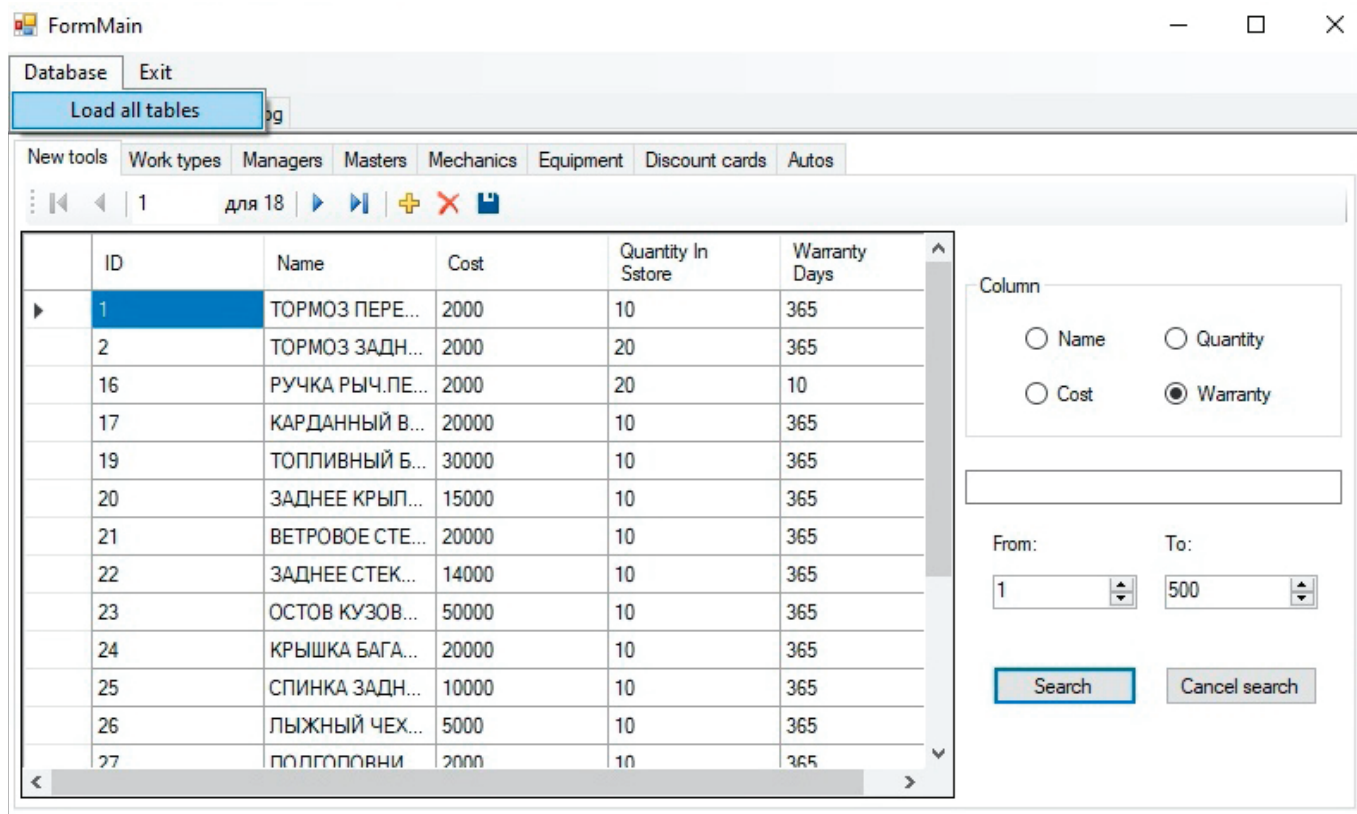


Рис. 2. Окно приложения

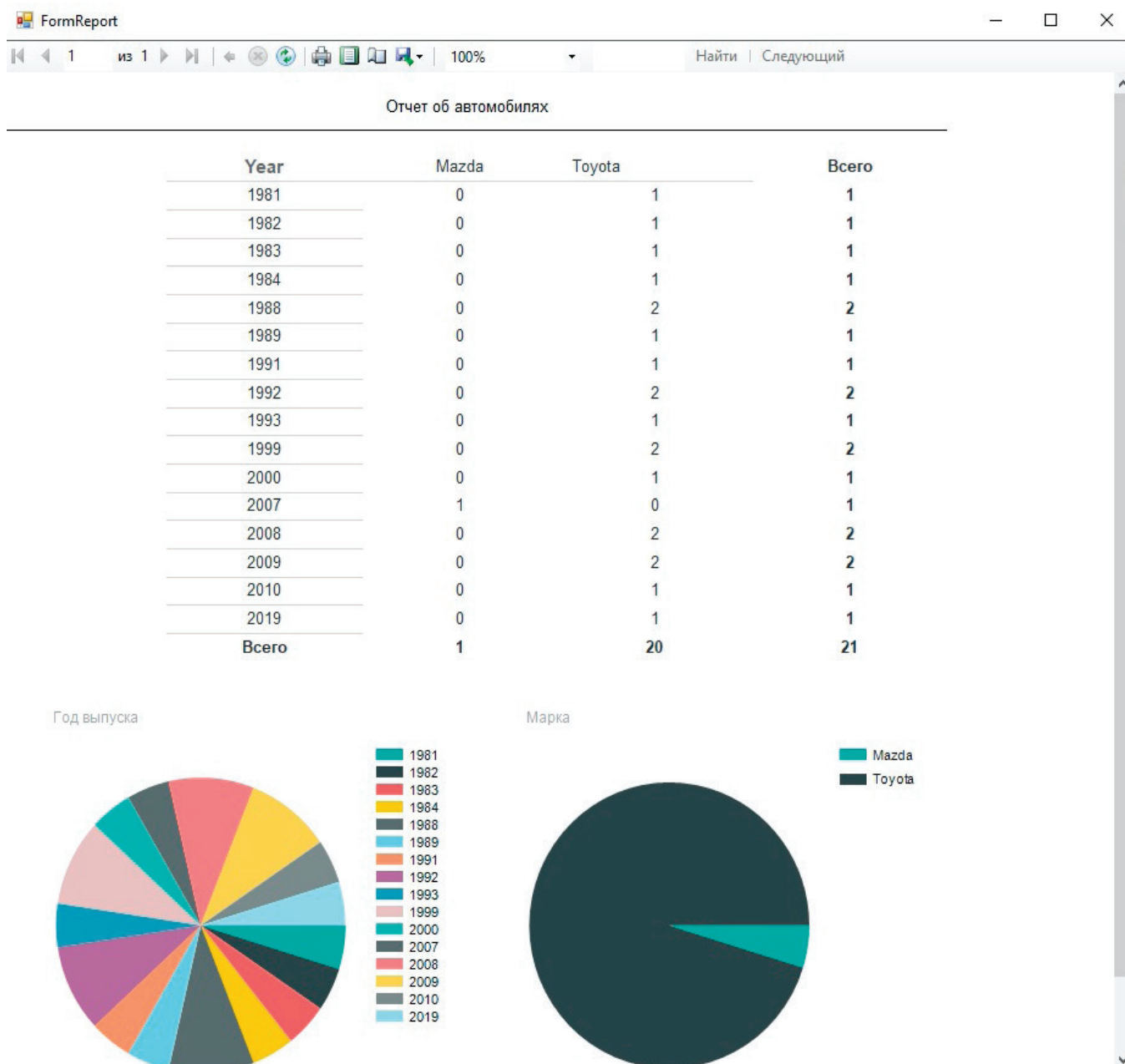


Рис. 3. Отчет

Разработанная база данных позволит автосервисам хранить необходимые для них данные, систематизировать и структурировать их, сократить время на поиск не-

обходимой информации о клиентах, автомобилях, запчастях, оборудовании, сотрудниках и решит многие другие задачи.

Литература:

1. Руководство по MS SQL Server. — Режим доступа: <https://metanit.com/sql/sqlserver/>.
2. Введение в базы данных. — Режим доступа: <https://compress.ru/article.aspx?id=12460>.
3. Джон, Ш. Microsoft Visual C#. Подробное руководство / Ш. Джон. СПб.: Изд-во Питер, 2017. — 848с.

Роль объектного мышления в объектно-ориентированном программировании

Улыбин Владислав Сергеевич, студент;

Сидоров Михаил Евгеньевич, доцент, кандидат технических наук
Уфимский государственный нефтяной технический университет (г. Уфа)

Улыбина Олеся Викторовна, доцент, кандидат психологических наук
Бирский филиал Башкирского государственного университета

В статье рассматривается роль и специфика объектного мышления на современном этапе объектно-ориентированного программирования.

Ключевые слова: программирование, объектное мышление, объектно-ориентированное программирование.

Введение объектов и переход к объектно-ориентированной методологии в разработке языков высокого уровня программирования можно считать самым радикальным изменением в области IT-технологий. Объектно-ориентированное программирование — основное направление развития технологии программирования в инженерно-технологической сфере.

Следует отметить, что объектно-ориентированное программирование является способом программирования и во многом аналогично процессу человеческого мышления. Так, объектный подход был известен еще древнегреческим философам. Они рассматривали мир в терминах как объектов, так и событий. В XVII в. Р. Декарт отмечал, что люди обычно имеют объектно-ориентированный взгляд на мир. В XX в. данная тема нашла свое отражение в философии объективистской эпистемологии А. Рэнда [3]. Модель человеческого мышления, в которой разум человека рассматривается как общность мыслящих агентов, предложил М. Мински. Он доказывал, что только совместное действие таких агентов приводит к осмысленному поведению человека [2].

Основатель когнитивной теории личности, исходящей из постулата «любой человек — исследователь», Дж. Келли указывает, что люди мыслят конструктами. Под конструктами понимается некая абстракция объектов реального мира в форме понятия.

Анализируя работы Дж. Келли, можно утверждать, что базовыми для человека являются рассуждения с абстрагированными понятиями (объектное мышление), чем рассуждения о последовательностях действий (алгоритмическое мышление). Следует отметить, что Дж. Келли указывает, что любая абстрактная модель относительна и в силу своей относительности ограничена [1]. Таким образом, можно прийти к выводу, что объектное мышление — это мышление, направленное на создание простых моделей мира.

Основное понятие объектно-ориентированного программирования — объект — совокупность кода и данных, которые воспринимаются как одно целое. Для объектного мышления основным понятием также является объект — некая образная структурированная единица реального физического мира.

В свою очередь объектно-ориентированное программирование — это подход, благодаря которому мы думаем и оперируем в приложении конкретными сущностями, в частности объектами. Это не только способ написания кода и использования определенных инструментов, а еще и способ мышления и совсем другой подход к организации логики будущего проекта. При этом по сути код, который необходим для обработки определенного общего функционала — то есть некоторой конкретной сущности, — как бы группируется в рамках соответствующего класса, а значит конкретный функционал описан четко в одном едином месте.

Проблема процедурного подхода ориентирована на то, что программист не «думает» реальными объектами или же ситуациями — он просто прописывает определенный код, исходя из логики работы приложения. Объектно-ориентированный подход, используя классы и их объекты, позволяет сместить приоритеты в процессе написания кода от функциональности скрипта к структурам данных, что в итоге приводит к моделированию в создаваемых приложениях реальных объектов и ситуаций.

Отметим, что положительным критерием объектно-ориентированного программирования является, во-первых, доступный подход, позволяющий мыслить в рамках реальных объектов, для которых пишется приложение. Приложения, написанные на нём, при правильном проектировании обеспечивают простоту расширения и модификации объектно-ориентированных программ. Во-вторых, объектно-ориентированный подход ускоряет разработку за счёт повторного использования кода классов, а значит, его можно использовать в других разрабатываемых приложениях.

Объектное мышление также опирается и на логику, поскольку направлено на логичное описание образов объектов. Например, объектно-ориентированное программирование в основу ставит информационные объекты, а все процессы рассматриваются только как порожденные информационными объектами.

Объединение объектов в некоторые группы (классы) происходит путем введения абстрагированных понятий, определяющих значимые для объектов свойства, их внутренние процессы или явления, в которых они могут принимать участие. Уточняя или, наоборот, абстрагируя вводимые

понятия, объектное мышление выстраивает структуры иерархических связей между объектами или их группами. Для объектного мышления характерно уточнять старые и создавать новые понятия, применять классификации понятий.

Объектное мышление исследует поведение объектов как набор разных состояний. В каждом из возможных состояний объект подчиняется различным правилам функционирования, т.е. существует возможность качественного изменения любого объекта. Это прослеживается и в объектно-ориентированном программировании, где любой объект может в корне изменить свое поведение, перейдя в другое состояние.

Объектное мышление рассматривает взаимодействие объектов как происходящие между ними события. Причем в качестве причины для смены состояний объектов также объявляется событие, возникшее внутри объекта или со стороны другого объекта. Если рассматривать поведение объектов реального мира в терминах сигналов и состояний, то объектное мышление опирается на условно-рефлекторную природу человеческого мышления. Модель мышления человека может рассматриваться как набор состояний, которые сменяются в результате внешнего или внутреннего события.

Литература:

1. Джонстон Г. Учись программировать. — М.: Финансы и статистика, 2005. — 367 с.
2. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++. — М.: Вильямс, 2008. — 720 с.
3. <http://www.refsru.com/referat-29539-5.html>

Объектное мышление интересуется логическим содержанием действий, происходящих с объектами или внутри них, но после изучения их структуры и по-другому. С информационной точки зрения объект рассматривается как «черный ящик», для которого известны только входные и выходные данные. Таким образом, осуществляется механизм, известный в объектно-ориентированном программировании как «инкапсуляция». Такой принцип сокрытия причин и структуры часто полезен при построении моделей. Однако основная эвристическая сила объектного подхода — в методе моделирования взаимодействия объектов. Объектный подход в отличие от алгоритмического аналога никогда не предписывает изначально, как должно быть поведение системы в целом. Он только описывает поведение отдельных объектов и их взаимодействие.

Таким образом, объектно-ориентированный подход значительно повышает эффективность труда программиста и позволяет создавать более мощные и расширяемые приложения. Несмотря на «эргономичность» объектного мышления, отметим, что обучение объектно-ориентированному программированию становится значительно более трудной задачей, чем другие аналоги.

Информационно-коммуникационные технологии в деятельности воспитателя кадетского военного корпуса

Чистяков Дмитрий Анатольевич, воспитатель
Санкт-Петербургский кадетский военный корпус

В статье автор делится опытом использования ИКТ в своей деятельности.

Ключевые слова: ИКТ, воспитание, кадеты.

Деятельность воспитателя кадетского военного корпуса непосредственно связана с проведением различных воспитательных мероприятий, внеклассных занятий, экскурсий, посещением театров и музеев.

Любое воспитательное мероприятие складывается из подготовки и проведения. Проведение воспитательного мероприятия начинается с вступительной части, продолжается в основной части, а заканчивается подведением итогов (заключительная часть) и рефлексией. При проведении воспитательных мероприятий необходимо учитывать возрастные и индивидуальные особенности воспитанников.

Об особенностях различия возрастов впервые заговорили два исследователя — Нейл Хоув (ученый, демограф) и Уильям Штраус (историк) в 1991 году. Позже они создали теорию, которая основывалась на различиях в ценностях различных поколений. Её назвали «Теория поколений». [1]

Суть этой теории состоит в том, что на формирование ценностей и мировоззрения человека влияет промежуток времени, когда он родился.

На данный момент различают следующие поколения, живущие в России (в скобках указаны годы рождений):

Величайшее поколение (1900—1923).

Молчаливое поколение (1923–1943).
 Поколение беби-бумеров (1943–1963).
 Поколение X («Икс») (1963–1984).
 Поколение Y («Игрек») (1984–2000).
 Поколение Z «Зэд» (с 2000).

Нас интересует поколение Z. Это поколение людей, родившихся после 2000 года, и продолжающих рождаться по сей день. На данный момент это поколение — школьники. Все основные ценности поколения Z еще в процессе формирования.

Общими характеристиками этого поколения можно определить.

1. «Клиповое мышление».

Клиповое мышление — особенность человека воспринимать мир через короткие яркие образы и послания теле новостей или видеоклип.

2. Следование за кураторами.

Люди поколения Z следуют за кураторами, доверяют им, пытаясь понять, где находится наиболее адекватная информация и лучшие развлечения.

3. Социальные взаимодействия.

Поколение Z развивается в век чатов, форумов, сообществ. Они вроде бы и вместе, но каждый в своём гаджете, каждый у себя дома. Семья для них самое безопасное место. Им свойственна необходимость постоянно обмениваться информацией.

4. Влияние социальных медиа.

Поколение Z на личном уровне стремится быть немедленно принятым и одобренным посредством социальных медиа — здесь проходят важные беседы, находят их сверстники.

5. Ориентация на успех.

«Я ещё не знаю, кем я буду, но обязательно добьюсь успеха» — это девиз людей поколения Z. Дети хотят достигать результата, но не любят ждать. У них нет усидчивости и терпения.

6. Родители как друзья.

Взрослые могут стать «своими» только если станут друзьями.

В процессе обучения и воспитания подрастающего поколения необходимо учитывать особенности строения головного мозга, организацию запоминания той или иной информации, которой в наш цифровой век избыточно много. В зависимости от того, какая сторона мозга у человека является ведущей, правая или левая, определяются его способности и характеристики личности.

1. Лево-право полушарный подход

Левое полушарие нашего мозга отвечает за логику, анализ, упорядоченность мыслей.

Правое полушарие — за ритм, восприятие цветов, воображение, представление образов, размеры, пространственные соотношения.

Воспитанники, усваивая информацию, используют преимущественно левополушарные ментальные способности. Чтобы включить в работу правое полушарие головного мозга, необходимо создать образ. [2].

2. Принцип ассоциативности мышления.

При поступлении абсолютно любой информации в нашу голову, мозг, а именно правое полушарие, создает, формирует образ или порядок, цепочку образов на основе полученной информации. Как только воспитанники «принимают» полученную информацию, головной мозг формирует образ. При этом, сохранение информации происходит намного легче и на более длительный срок. Если образа не получается, то и информация «не усваивается», становится пустой и забывается. По сути, сообразительный человек — это именно тот человек, который способен подбирать правильные образы для поступающей информации, максимально приближенные к образам автора или рассказчика.

Современное поколение «Z» — дети информационных технологий, оно ориентировано на визуальное восприятие. Молодёжи гораздо проще посмотреть доступный в сети информативный видеоролик, чем отыскать и читать длинную текстовую инструкцию. Люди среднего возраста в силу привычки предпочитают иметь дело со структурированным текстом, где возможны варианты интерпретации.

Понимая это, необходимо выбирать доступные для воспитанников способы подачи информации: интеллект-карты, интернет ресурсы, видео презентации, онлайн-тесты, кейс технологии и т.д.

1. Технология «Mind-Maps».

(технология «Интеллект-карты», Ментальные карты)

Майндмэппинг, (от английского Mind map — карта мыслей) — это графический способ изображения информации в процессе мышления в удобной для человеческого восприятия форме — логических и ассоциативных схем. Запись материалов производится в виде радиантной структуры, то есть структуры, исходящей от центра к краям, постепенно разветвляющейся на более мелкие части. Интеллект-карты могут заменить традиционный текст, таблицы, графики и схемы.

Почему запись в виде интеллект-карты удобнее и полезнее? Наше мышление НЕ организовано как текст, оно не линейно. Оно имеет именно такую структуру: ветвящуюся, каждое понятие в нашей голове связано с другими понятиями, эти другие понятия связаны с третьими и так далее до бесконечности. Именно такая структура наиболее органично отражает наше реальное мышление. Такие карты можно использовать в различных областях нашей жизни и деятельности. Рассмотрим основные.

В работе

- Создать общее видение проекта;
- Создавать рабочие планы;
- Планировать события, бюджет;
- Подготовить план выступления, презентации;
- Принимать решения;
- Устроить мозговой штурм;
- Генерировать идеи;

- Создать мотивацию;
- Написать цели;
- Подготовить план переговоров;
- Упорядочить мысли и идеи.

Учебной деятельности

- Записывать учебные конспекты по книгам и на слух;
- Создавать планы написания статей, книг, рефератов, дипломов;
- Сдавать экзамены;
- Структурировать любой материал, что позволяет понять суть, мысль автора, разложить по полочкам трудный материал;
- Запомнить смысл материала. Интеллект-карты запоминаются легче, чем любой текстовый материал;
- Записать ряд взаимосвязанных гипотез.

В быту

- Использовать в структурировании бытовых задач, бытовых дел;
- Расписать достоинства и недостатки планируемых покупок и приобретений;
- Описать структуру проведения праздника или иного события;
- Спланировать отдых.

II. Подведение итогов

При организации любой деятельности, будь то внеклассные мероприятия, классные часы, экскурсии или посещение музея, театра, воспитателю необходимо подвести итог проведенного мероприятия. Методов и форм проведения подведения итогов на современной этапе достаточно много. Они помогают эффективно, интересно и грамотно подвести итоги и завершить работу. Для воспитателя этот этап очень важен, поскольку позволяет выяснить, что воспитанники усвоили хорошо, а на что необходимо обратить внимание. Кроме того, обратная связь от воспитанников, поможет в дальнейшем воспитателю усовершенствовать, модернизировать, скорректировать свою деятельность. В современном высокотехнологичном мире, с детьми поколения «Z» не достаточно, как прежде, просто провести опрос или попросить проговорить. Они больше настроены на визуальное восприятие информации. В связи с этим, при проведении итогов, воспитателю необходимо использовать в своей деятельности электронные ресурсы.

Kahoot

Kahoot — это сервис для создания онлайн-викторин, тестов и опросов. [1] Это бесплатная платформа для обучения в игровой форме, которая подходит для любого учебного предмета, воспитательного мероприятия, а также для любого возраста. Участники могут отвечать на созданные тесты с планшетников, ноутбуков, смартфонов, то есть с любого устройства, имеющего доступ к Интернету.

Все, что понадобится руководителю — это компьютер с выходом в интернет, проектор, аудиоклонки. Созданные в Kahoot задания позволяют значительно инте-

ресней провести подведение итогов мероприятия. Для создания тестов и игр, в данном сервисе, дополнительно к тексту можно использовать картинки и видеофрагменты.

Для участия в тестировании или игре, воспитанникам необходимо просто открыть сервис и ввести PIN-код, который создает и предоставляет воспитатель со своего компьютера. Участникам игра достаточно просто выбирать правильное решение или ответ. Можно корректировать выполнение заданий по времени, а также организовать подсчет баллов за правильные ответы. Это достаточно просто сделать с компьютера воспитателя, где отображается вся информация.

Kahoot это один из многих сервисов, который делает работу воспитателя комфортной при проведении мероприятий, а воспитанников увлекает в современный мир технологий.

III. Рефлексия

Рефлексия (от позднелатинского reflexio «обращение назад») — это обращение внимания субъекта на самого себя и на своё сознание, в частности, на продукты собственной активности, а также какое-либо их переосмысление [ru.wikipedia.org]

Другими словами, оценка своих действий, результата: что я услышал, что понял, чему научился и т.д. Помощником визуализации данного процесса может стать создание «Облака слов».

Облако слов

Это форма визуализации данных, представляет собой набор ключевых слов и словосочетаний, написанных разными размерами шрифта и, иногда цвета. Визуальное представление списка категорий или тегов, также называемых метками, ярлыками, ключевыми словами и т.п. Воспитанники могут выделять наиболее главное (важное) из увиденного, изученного.

Принцип устройства таких облаков очень простой. В специальной программе или в интернет сервисе вводится определенное количество слов, объединённых какой-либо тематикой или направлением. Важность каждого ключевого слова обозначается размером шрифта или цветом. Чем крупнее шрифт, тем чаще ключевое слово употребляется в тексте. Можно выбрать одну из предложенных форм или картинок, а также загрузить подходящее свое изображение. Каждое слово в облаке при наведении на него курсор выделяется и может представляться как гиперссылка. Сгенерированное облако можно распечатать и использовать как раздаточный материал, вывести на доску или экран, на ПК.

Облака слов могут быть использованы воспитателем как один из приемов при подготовке и проведении воспитательных мероприятий. Воспитанники также могут самостоятельно создавать их при подготовке к урокам, для более эффективного использования времени на самостоятельной подготовке. Работа с Облаком слов увлекает воспитанников, вызывает интерес, концентрирует внимание, побуждает к поиску.

Заключение

Все то, что было рассмотрено, только малая часть всех возможностей, которые дают воспитателям информационно-коммуникационные технологии. С помощью них решаются следующие основные задачи (обучающие, развивающие и коррекционные): развивать у воспитанников умение наблюдать, выявлять, соотносить, выделять ос-

новное или главное, анализировать; вызывать устойчивый интерес к тому, что узнали, увидели; мотивировать воспитанников к учебной деятельности; активизировать познавательную деятельность; побуждать их к активной позиции в жизни.

Воспитательные мероприятия, проведенные с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, всегда яркие и запоминающиеся.

Литература:

1. Rugenerations — российская школа теории поколений <https://rugenations.su>
2. Пономарёва О. Н. Профессиональная компетентность преподавателя: обучение с учётом лево — и правополушарного типа мышления // Современные проблемы науки и образования. — 2015. — № 1—1.
3. <http://constructorus.ru/uspex/intellekt-karty.html> — Интеллект-карты: область применения и рекомендации по составлению
4. <https://liferhacker.ru/special/mindmap/> — Что такое карта мыслей и как с ней работать
5. <http://ru.wikipedia.org>

Information technology in assortment structuring

Sharifova Lyubov Germanovna, graduate student
 Scientific director: Bibla Galina Nikolaevna, PhD in Economics, Associate Professor
 Kuban State University (Krasnodar)

In the article, the author is trying to determine the impact of information technology in the structuring of the range
Keywords: XYZ-analysis, ABC-analysis, assortment.

Шарифова Любовь Германовна, студент магистратуры;
 Научный руководитель: Библия Галина Николаевна, кандидат экономических наук, доцент
 Кубанский государственный университет (г. Краснодар)

Modern information technologies, the rapid development of which is becoming increasingly apparent at the present time, have significantly transformed the distribution system of commodity flows and allowed to increase the size of the sales market, contributing to an increase in sales volumes of manufactured products.

The following trends can be identified as the main trends: the creation of more customer-oriented sales systems for goods of enterprises and the formation of vertical marketing structures, which helps to expand the sales market and focus on the necessary customer groups.

Changes in the sales process of products manufactured by enterprises can be very different — from changes in the volume and channels of the company's advertising activity to the construction of fundamentally new distribution systems for goods flows.

It is also worth noting that in the modern economy, distribution is understood as a system of interconnected elements that form relationships regarding factors and results of production.

In relation to the economy and commodity distribution, «distribution systems» should be understood as the form of organization of one of the phases of social reproduction, the link between production and consumption.

Currently, distribution systems for goods are classified according to the following criteria:

- the object to which the system is oriented;
- product sales channels;
- a strategy for promoting goods on the market.

Until recently, the main objects of the goods distribution system were the basic distribution tasks (sales, analysis, formation of distribution channels, service and logistics), the breadth of the product range, the breadth of the covered market.

It is worth noting that today the territorial-oriented scheme remains the most common.

Rational management of the assortment of consumer goods is one of the criteria for the competitiveness of trade enterprises. For the good management of trading companies, it is necessary to analyze the assortment of goods of trading

enterprises. The assortment and inventory management techniques and technologies are very diverse: the ABC- and XYZ-analysis methods, the adapted matrix analysis of the Boston Consulting Group, the Dibba-Simkin method [1].

Based on the Pareto principle, ABC analysis allows you to identify the part of the assortment that provides maximum profit, that is, 20% of all products give 80% of the turnover.

The advantages of ABC analysis are: simplicity and universality of use, automation of the calculation process, optimization of available resources.

With numerous advantages of this method, there are the following limitations in its application:

- seasonal sales fluctuations, fashion industry trends, product life cycle are not displayed;
- there may be incorrect results if there are few statistics;
- ABC analysis will give distorted results where there are many interchangeable positions, for example, products of the same type from different manufacturers.

XYZ analysis is a mathematical-static method that allows you to analyze and predict sales stability. Using XYZ analysis helps classify stocks depending on the nature of their consumption and the accuracy of forecasting changes in their needs, which is especially important for trading companies. Grouping of resources during the XYZ analysis is carried out in order of increasing coefficient of variation. This method allows you to divide the goods into groups depending on the uniformity of demand and the accuracy of forecasting and to calculate for each position the coefficient of variation or variation in consumption.

A feature of XYZ analysis is that it shows deviations from the average value, stable or unsustainable sales. At the same time, the reasons are: sales decline, their growth, uneven deliveries are not displayed. Reliability of the result will be possible if a sufficiently long period of time is analyzed. XYZ analysis is not possible if the assortment has a lot of new goods or supplies are intermittent.

These methods are similar to each other and allow you to analyze objects by the degree of deviation from the average calculated over several periods. ABC analysis allows you to determine the contribution of each product to the total profit of the company, and XYZ analysis — to study the stability of sales, deviations, etc.

The combination of these methods allows to increase the share of highly profitable goods without violating the basic principles of the assortment policy, and also makes the system of managing goods and inventory more efficient.

The matrix of the Boston Consulting Group is used in planning the range of products and allows you to make a full analysis and conclusions regarding the manufactured range of the enterprise [2].

Another universal and effective tool for managing the organization's assortment is the Dibba-Simkin analysis. The results of this analysis of the classification of goods allow us to identify the priority positions of the assortment, determine the main directions of development of individual product

groups, and evaluate ways to optimize the effectiveness of the structure of the assortment.

Despite significant, often unpredictable fluctuations in environmental factors, organizations need to have a well-developed inventory control system for the main stock items.

Inventory management is the most important logistics function, occupying one of the main places in the logistics system. By the number of stored items, supply systems are divided into homogeneous and multi-item. Single-product models are most widely used in logistics, however, multi-product models are in demand in supply and distribution logistics, their role is constantly growing. When constructing multi-nomenclature models, it must be taken into account that the demand for different nomenclatures can be independent, complete, and correlated.

The transition from a «chaotic» supply system and independent supplies to multi-nomenclature allows reducing total costs. However, it is worth noting that multi-product and multi-product models are not always implemented by logistics companies, since they are not sufficiently developed and require improvement.

The use of information technology has allowed potential consumers to receive and verify information about various products of interest to them. That is why it has become relevant to shift the orientation of the distribution schemes of goods from the tasks of the assortment and territories to the needs of customers, and the customer-oriented scheme is considered the most promising [3].

The advantages of this scheme are:

- customer focus, allowing to provide a level of service;
- the possibility of organizing an information base to take into account the requirements of prospective development of the clientele;
- the possibility of more efficient work with receivables, which often affects the reduction of accounts receivable of the enterprise [4].

It should be noted that when modeling the optimal structure of the product range, it is necessary to take into account the influence of the following factors:

- managerial, including the level of management that determines the validity of goals, strategies, etc.;
- technological factors that automate trade and technological processes using modern trading and logistics technologies;
- financial factors. Security with own working capital and the possibility of obtaining financial services (lending, etc.).

At the stage of analysis and planning of the assortment, it is necessary to take into account that technological and financial factors can limit the implementation of management decisions [5].

In a market economy, an objective need is not only management accounting, but also continuous improvement of the assortment and inventory management system, since each enterprise independently chooses development directions, social and investment policies.

References:

1. Buzukova E. Purchasing and suppliers. Retail Assortment Management Course / Ed. S. Sysoeva. St. Petersburg: Peter, 2009. 432 s.
2. Sagittarius I. A. The influence of new technologies on the economic behavior of consumers and firms // USA and Canada: economics, politics, culture. 2008. No. 8. C. 63–72.
3. Yakunaeva S. G., Koshurnikova Yu. E. Trust and customer focus as factors for the success of the company // Fundam. researched 2013. No. 6. Part 4. S. 971–975.
4. Tonyan R. K., Bible G. N. Diagram of the decision-making process for the implementation of IT projects // Management of business processes in the context of the digital economy: a collection of scientific articles based on the materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference. Stavropol, 2019. S. 406–410.
5. Melekhova A. S. Development of the e-commerce market (for example, the development and implementation of the project of an online store of children’s goods) // Bulletin of the Russian Economic University named after G. V. Plekhanov. — 2017. — No. 4 (94). — S. 111–119.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Повышение эффективности взаимодействия работы станции примыкания ОАО «РЖД» и железнодорожных путей необщего пользования на основе единой технологии

Александров Максим Александрович, студент
Российский университет транспорта (МИИТ)

В условиях проводимых экономических реформ повышаются требования к производительности труда на транспорте. Одним из основных направлений в данной области является повышение эффективности взаимодействия в работе станции примыкания ОАО «РЖД» и железнодорожными путями необщего пользования на основе единой технологии.

Одними из основных компонентов, входящих в основу организации единого технологического процесса, является оперативное планирование и руководство работой станции примыкания и железнодорожного пути необщего пользования.

Соответственно для обеспечения выполнения суточных и сменных планов и заданий по погрузке, приему и сдаче вагонов и поездов руководители станции примыкания совместно с руководителями пути необщего пользования, осуществляют суточное, сменное и оперативное планирование эксплуатационной работы.

Сменно-суточное планирование осуществляется на основе: заявки грузоотправителя на погрузку готовой продукции; наличия готовой продукции к отгрузке; данных предварительной поступающей информации о подходе поездов и грузов; наличия груженых и порожних вагонов на железнодорожном пути необщего пользования и на станции примыкания.

В конечном итоге сменно-суточный план содержит:

- задание на погрузку по роду груза и роду подвижного состава с указанием назначения, времени окончания погрузки, порядок и сроки обеспечения порожними вагонами;
- задание на выгрузку по роду груза и подвижного состава с указанием сроков подачи, окончания выгрузки и сдачи порожних вагонов;
- размеры приема и отправления передаточных поездов;

Затем он доводится до исполнителей: на станции примыкания — заместителем начальника по оперативной работе, на железнодорожном пути необщего пользо-

вания — ответственным руководителем. Ответственными за его выполнение являются руководители смен — дежурный по станции и поездной диспетчер пути необщего пользования.

Для обеспечения оперативного планирования и управления перевозочным процессом на станции и пути необщего пользования организована система взаимного информирования об операциях с поездами и вагонами. Станция должна быть включена в автоматизированную систему оперативного управления перевозками (АСОУП), из которой она будет получать предварительную и точную информацию о подходе поездов и грузов из ИВЦ дороги.

Данные предварительной информации о подходе поездов и грузов могут передаваться по соглашению сторон на основании отдельно заключенного договора. Для этого приемосдатчик делает запрос, путем передачи сообщения 212 в ИВЦ дороги и получает в ответ сообщение 7401 «Прогноз прибытия поезда», которое содержит: номер и индекс поезда; номера вагонов; код груза; код грузополучателя; код станции дислокации; ориентировочное время прибытия поезда на станцию [1].

Точная информация поступает на соседнюю станцию в виде телеграммы — натурального листа по запросу 213 агента СФТО. Данные точной информации, уведомление о прибытии грузов, приемосдатчик станции примыкания передает приемосдатчику пути необщего пользования по прибытии поезда на ближайшую станцию с одновременной регистрацией уведомления в Книге уведомлений о прибытии груза формы ГУ-6ВЦ (ГУ-6) [2].

Точная информация содержит следующие данные: код станции и дороги отправления; время прибытия на станцию; количество и род вагонов; код груза; код грузополучателя.

Переданное приемосдатчиком станции примыкания приемосдатчику пути необщего пользования уведомление о времени подачи вагонов под выгрузку может считаться уведомлением о времени прибытия грузов [2].

О готовности вагонов к сдаче с железнодорожного пути необщего пользования информация передается приемосдатчику перевозчика не позднее, чем за два часа до предъявления вагонов к сдаче, который в свою очередь передает эту информацию поездному диспетчеру пути необщего пользования и приемосдатчику станции примыкания [1].

Общее руководство оперативной работой, контроль за выполнением сменных и суточных планов грузовой работы станции и предприятия осуществляют: на станции примыкания — заместитель начальника станции, на железнодорожном пути необщего пользования — ответственный руководитель.

Оперативное планирование работы осуществляют по 3–6 часовым периодам исходя из фактического наличия подвижного состава на станции и на железнодорожном пути необщего пользования, ожидаемого подхода поездов и грузов, положения на местах погрузки и выгрузки, наличия маневровых средств, механизмов и рабочих [3].

Совместное оперативное планирование работы станции и железнодорожного пути необщего пользования является основой руководства поездной и маневровой работой, обеспечивающее четкое взаимодействие всех звеньев, участвующих в эксплуатационной работе станции и железнодорожного пути необщего пользования, а также непрерывный контроль выполнения сменного плана работы, эффективности использованием технических средств, что в совокупности позволяет повысить производительность труда [3].

Руководство поездной и маневровой работой осуществляется: на станции — маневровым диспетчером, на железнодорожном пути необщего пользования — поездным диспетчером, которые являются организаторами, руководителями единых смен на станции и пути необщего пользования и несут полную ответственность за выполнение сменных планов работы.

Во время дежурства поездной диспетчер пути необщего пользования должен обеспечивать:

- выполнение сменного плана погрузки, выгрузки, прием и сдачу вагонов на станцию;
- своевременную подачу, уборку и перестановку вагонов под погрузку и выгрузку согласно сменно-суточному плану грузовой работы;
- постоянный контроль хода погрузочно-разгрузочных работ, выявление «узких» мест в работе и принятие оперативных мер по их ликвидации;
- рациональное и полное использование маневровых средств, погрузочно-разгрузочных машин;
- выполнение отдельных заданий руководства по эксплуатационной
- работе;
- соблюдение правил безопасности при производстве поездных, маневровых и грузовых операций и охраны труда всеми работниками смены.

Маневровый диспетчер станции примыкания должен обеспечивать:

- выполнение сменного плана приема, расформирования, формирования и отправления поездов;
- своевременный прием и сдачу поездов;
- выполнение технологических норм по обработке поездов и вагонов и максимальное сокращение межпериодических интервалов и общего времени нахождения вагонов на станции;
- согласованную работу станции и железнодорожного пути необщего пользования, предусматривая кооперированное использование технических средств;
- рациональное использование маневровых средств станции и железнодорожного пути необщего пользования;
- соблюдение правил безопасности движения поездов и охраны труда.

Для осуществления контроля работы маневровых локомотивов и своевременной подачи, уборки груженых и порожних вагонов, учета наличия вагонов на местах погрузки, выгрузки поездной диспетчер предприятия ведет график исполненного движения поездов и маневровой работы.

Определение и внедрение мер по улучшению эксплуатационной работы и эффективному использованию транспортных средств осуществляется на основе анализа работы станции примыкания и железнодорожного пути необщего пользования.

Анализ содержит данные о фактически выполненных количественных и качественных показателях, сопоставление их с аналогичными показателями за предшествующий период, оценку выполнения плановых норм, причины отклонения от заданных показателей, выявление имеющихся резервов, мероприятия по устранению недостатков в работе и усовершенствованию технологий. Проводятся два вида анализа: оперативный (сменный, суточный), и целевой.

В течение смены поездной диспетчер соседней станции и маневровый диспетчер станции примыкания осуществляют постоянный контроль выполнения сменно — суточного плана работы и соблюдения установленного порядка обработки вагонов и поездов, выполнения грузовых и коммерческих операций, и принимают меры к недопущению нарушения технологического процесса.

По окончании смены начальник станции примыкания или его заместитель и ответственный руководитель пути необщего пользования, согласно утвержденному графику дежурств, проводят оперативный анализ и рассматривают следующие вопросы:

- выполнение сменно-суточного плана работы по погрузке, выгрузке, приему и сдаче вагонов по каждому обслуживаемому предприятию и в целом на всем железнодорожном пути необщего пользования;
- выполнение технологического срока оборота вагонов на железнодорожном пути необщего пользования;
- использование технических и маневровых средств, обеспечение сохранности перевозимых грузов, подвижного состава, соблюдение правил охраны труда;

— недостатки и положительные стороны оперативного руководства, улучшения в работе отдельных участков и работников смен;

— обеспечение безопасности движения поездов.

Работа станции и железнодорожного пути необщего пользования анализируется по графикам исполненной работы, учетным и отчетным формам. Оценка результатов работы единой смены доводится до сведения всех работников смен.

С целью выявления резервов повышения объемов перевозок и погрузочно-разгрузочных работ, улучшения использования подвижного состава, погрузочно-разгрузочных машин и других технических средств, сокращения времени нахождения вагонов под грузовыми операциями на путях обслуживаемых предприятий и в целом на железнодорожном пути необщего пользования Владельца проводится целевой анализ.

Целевой анализ также следует проводить, как по вопросам внутренней работы железнодорожного пути необщего пользования, так и по вопросам взаимодействия со станцией примыкания (причины неприема передаточных поездов, качество взаимной информации, причины простоя вагонов под грузовыми операциями сверх установленных норм и т.д.).

Для целевых анализов используются графики исполненной работы, первичные документы, установленные формы учета и отчетности, а также материалы месячных анализов.

Также стоит отметить, что в ходе выполнения грузовых и транспортных операций возникают сбои технологического процесса по причинам организационного, технического, технологического характера, приводящие к непредусмотренным простоям вагонов. Как правило, к причинам простоев под транспортными операциями, относятся:

- путевые работы: «окно» на перегонах;
- занят фронт погрузки;
- задержка уборки груженных вагонов с фронта погрузки ввиду занятости маневровых путей (горловины);

В ходе погрузочно-разгрузочных работ также фиксируются не поддающиеся прогнозированию потери времени, обусловленные особенностями основного технологического процесса у грузовладельца (снежными заносами, сильными морозами, повышенной влажностью добываемого продукта, отказами основного и подъемно-транспортного оборудования.

Указанные выше потери времени оказывают отрицательное влияние на величину технологического оборота вагонов на железнодорожных путях необщего пользования, стоит отметить, что чаще всего на многих предприятиях эти задержки не учтены в расчете фактической перерабатывающей способности грузовых фронтов и промышленных погрузочных станций в действующих ЕТП.

В конце, хочется сказать, что производительность труда является одним из важнейших качественных показателей работы как отрасли в целом, так и отдельных её частей.

Производительность труда — основной показатель экономической эффективности транспортной отрасли. В результате выполнения корректных расчётов величины технологического оборота вагонов на подъездном пути, на основе приведённых выше предложений, и его соблюдении, удастся добиться увеличения объёма грузопереработки, что в общем случае приведёт к росту производительности.

Рост производительности труда означает экономию трудовых и материальных ресурсов, а также благоприятно влияет на развитие самой транспортной отрасли и экономики страны в целом.

Литература:

1. Распоряжение ОАО «РЖД» от 30.03.2007 г. № 562р «Об утверждении Положения о порядке технической передачи (приема) вагонов на железнодорожные пути необщего пользования и контроля за сохранностью вагонного парка
2. Типовая должностная инструкция приемосдатчика груза и багажа ОАО «РЖД», утв. 15.02.05 № 198р
3. Нормы времени на выполнение маневровой работы, выполняемые на железнодорожных станциях ОАО «РЖД», нормативы численности бригад маневровых локомотивов, ОАО «РЖД», М., 2007

Problems of LTE-U technology and prospects for its implementation

Astashkov Vladimir Anatolyevich, graduate student;
 Shabanov Alexander Alexandrovich, graduate student
 Omsk state technical university

This article discusses the basic principles for the operation of Long Term Evolution (LTE) technology in the non-licensed frequency band. The main mechanisms of work are presented and the problems of implementation of this technology are affected.

Keywords: mobile networks, LTE, LTE-U, Wi-Fi, frequency division.

LTE-U (Long Term Evolution in unlicensed spectrum) is a radio access technology that was proposed to provide wireless services in the unlicensed 5 GHz frequency band [1, p. 7]. Until now, Wi-Fi (WLAN, which uses the IEEE802.11 standard) remains the most popular protocol for radio access in unlicensed space. However, over time, ideas emerged to develop LTE technology, originally developed for the operation of cellular communications in a strictly licensed frequency spectrum, in an unlicensed spectrum, as a way to increase Wi-Fi performance. The main advantages for LTE-U at Wi-Fi frequencies, as a technological basis for better performance, are media access control, mobility management and a significant amount of coverage.

1. Theory

Since Wi-Fi devices are already widely distributed in the unlicensed 5 GHz band, there is a need for LTE-U Small Cell (SC) for proper interaction with the Wi-Fi system. In addition, various LTE-U operators may occupy the same spectrum in an unlicensed group in order to provide data transfer services to their users. Such an unplanned and unmanaged deployment of LTE-U SC (femto, picocell) can lead to excessive RF interference in the vicinity of the existing Wi-Fi channel and other nodes of the LTE-U operator. Therefore, it is crucial for LTE-U SC to select the best operational channel with the least possible degree of interference caused by neighboring Wi-Fi and LTE-U networks.

2. Problem Statement

However, there are cases where all available channels are occupied by Wi-Fi devices, which force LTE-U SC to work on the same channel as Wi-Fi. Wi-Fi devices do not distort the detected LTE-U signal if its interference level is not higher than the energy detection threshold (-62 dBm in the band greater than 20 MHz). Without proper regulatory mechanisms, LTE-U emissions can cause significant interference on a Wi-Fi network.

The existing LTE uses channel spacing of 100 kHz [2, p. 38]. However, this is a serious problem, as the search space is too large. It is advisable to change the spacing of the LTE-U channel with a Wi-Fi channel to 20 MHz. In addition to these carrier frequencies, it is necessary to provide additional carrier channel spacing of approximately 20 MHz, which will allow alignment of the subcarriers where the carrier frequency separation should be a multiple of 300 kHz according to the current specification.

3. Results

The full benefits of an LTE-U system generally consist of two internal system design features.

First, LTE control channels are designed for wide coverage and high reliability in a work environment limited by interference. Coverage and reliability are achieved by minimizing and compressing bits of control information and lower

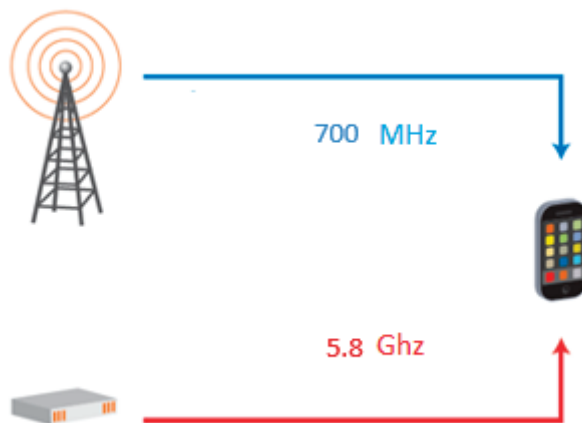


Fig. 1. The general principle of operation of LTE-U

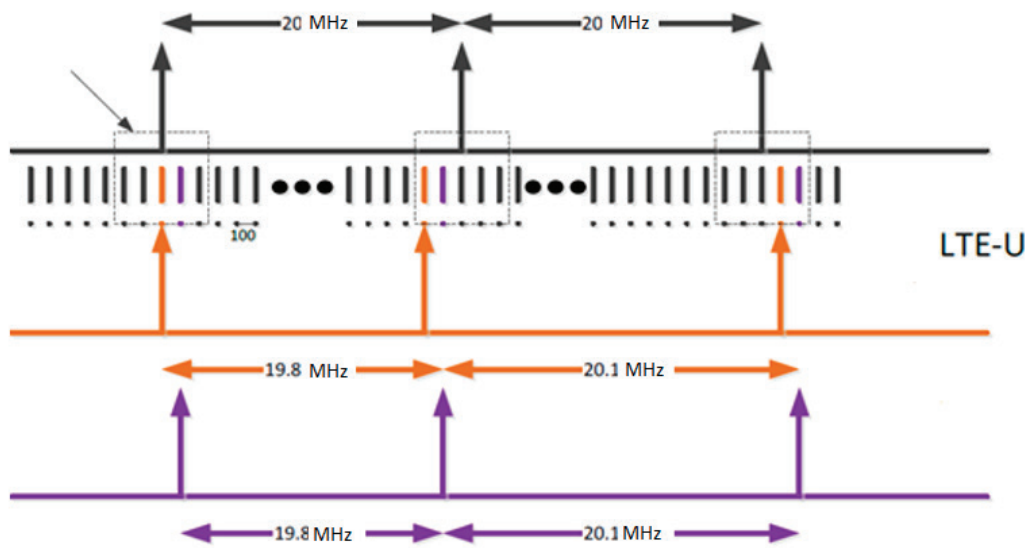


Fig.2. Frequency resolution by channels

coding levels. Thus, the reliability and wider coverage of control channels allow the LTE-U system to operate with a large number of mobile users and achieve greater traffic load.

Secondly, LTE physical data transfer channels and protocols are designed so that it is possible to process data in an unknown radio environment and recover information correctly even in the face of adverse interference. LTE data flow can be encoded with a high level of channel code (for example, 1/3), while the lowest coding level for Wi-Fi traffic is 1/2. In addition, when decoding data over LTE is incorrect, then the received signals are buffered in the LTE UE and combined with later re-transmission to use improved decoding performance. This hybrid automatic retransmission

request (HARQ) improves retransmission performance by several dB, as compared to simple automatic retransmission request (ARQ) — a protocol in the Wi-Fi system [3, p. 187].

One of the defining parameters of the comparison of the two technologies was the assessment of bandwidth at 5%, 50% and 95% load by users. As can be seen from the diagram, with the same load by users of LTE-U and Wi-Fi systems, high speeds are achieved by the LTE-U system.

It is worth noting that LTE-U is designed to improve the efficiency of the LTE radio interface in the non-licensed frequency band in order to provide stable control and higher spectral efficiency while not interfering with Wi-Fi networks.

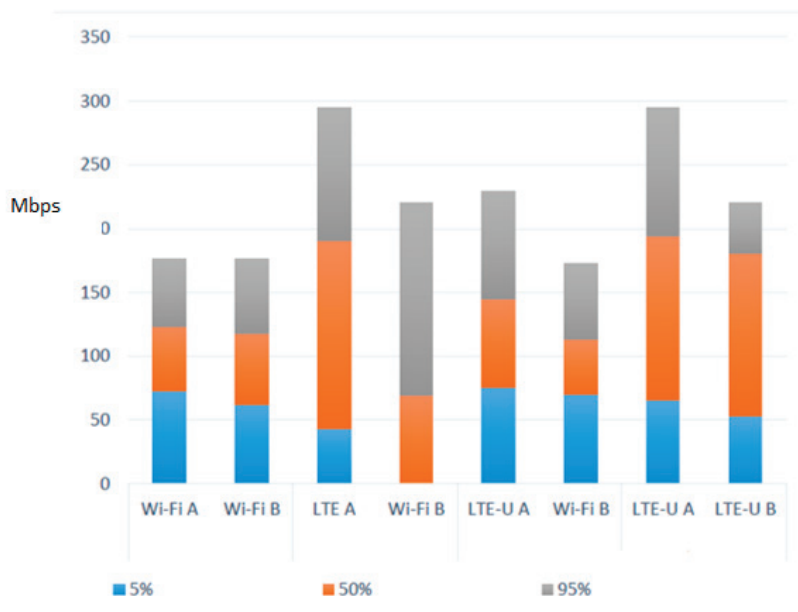


Fig.3. Bandwidth Analysis Results

Initially, Qualcomm, the world's largest chip maker for smartphones and tablets, offered a technology that will help provide mobile networks with the necessary bandwidth. And as an example of implementation, we can mention the South Korean operator LG U+, which showed LTE-U with support for speeds up to 600 Mbps on a commercial network. For the experiment, 60 MHz (3x20 MHz) channels were aggregated in the not licensed 5.8 GHz and 20 MHz bands in the standard LTE band (1.8 GHz). The company plans to expand the aggregated bandwidth in the range of 5.8 GHz to 80 MHz, which will provide the ability to support peak speeds of up to 750 Mbit / s.

4. Conclusion

Thus, we have considered only the most basic points that we should pay attention to when analyzing and designing LTE-U systems. However, even a brief listing of the basic principles of technology gives reason to seriously reflect on the implementation. And of course, it should be noted that, over time, the increase in consumer demand, the increase in the number of subscribers, the need for higher speeds will only increase the relevance of the use of technology, with the application of new principles, new mechanisms that will solve the tasks of the end user.

References:

1. LTE-U forum, LTE-U Technical Report. Alcatel-Lucent, Ericsson, Qualcomm Technologies Inc., Samsung Electronics & Verizon, 2015, — 44 pp.
2. Гельгор А.Л. Технология LTE мобильной передачи данных: учеб. пособие. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. — 204 с.
3. Ипатов В. П., Орлов В.К. Системы мобильной связи: учебное пособие для вузов. — М.: Изд-во Горячая линия—телеком, 2003. — 272 с.

Сосуществование LTE-U в мире Wi-Fi

Асташков Владимир Анатольевич, студент магистратуры;
Шабанов Александр Александрович, студент магистратуры
Омский государственный технический университет

Потенциальная коммерциализация полос U-NII с частотой 5 ГГц с нелицензируемыми технологиями LTE вызвала серьезные споры во всей беспроводной индустрии и за ее пределами. В данной статье будет рассмотрено текущее состояние исследований способности нелицензированных технологий LTE сосуществовать совместно с существующими реализациями Wi-Fi и обсудить некоторые из связанных с этим последствий.

Ключевые слова: LTE-U, нелицензированный спектр, Wi-Fi, LTE, LAA.

В бесконечном стремлении к большей пропускной способности одним из последних подходов, предпринимаемых телекоммуникационной отраслью, является использование радиолинии Unlicensed National Information Infrastructure (U-NII) как способ увеличить доступную пропускную способность для своих пользователей. К сожалению, есть уже довольно много пользователей в этой полосе распространения в диапазоне 5.150–5.825 ГГц, используемой для 802.11a/n/ac передачи Wi-Fi. Это привело к значительному количеству споров по мотивам и правам и честной игре в практически открытой песочнице нелицензионного спектра.

В декабре 2013 года Qualcomm опубликовала технический документ [1], в котором описывается, как последние обновления LTE Advanced (LTE-A), которые добавили концепцию объединения несущих (CA) на LTE, могут использоваться для расширения LTE-A в нелицензированный спектр. Поскольку начальные реали-

зации CA касаются увеличения полосы пропускания по нисходящей линии связи, несущие могут легко реализовать один или несколько несущих вторичных компонент нисходящей линии связи (SCC) с каналами шириной 20 МГц в нелицензированной полосе частот, чтобы обеспечить значительное увеличение полосы пропускания в их сети с помощью локализованной малой ячейки развертывания. В дополнение к этому режиму Supplemental Downlink (SDL) [2–4] они также описывают, как можно использовать режим TDD для обеспечения как полосы пропускания нисходящей линии связи, так и полосы восходящей линии связи, как и лицензионный сетевой диапазон TD-LTE. С TD-LTE сумма нисходящего канала по сравнению с восходящей пропускной способностью, обеспеченной в нелицензированном спектре, могла быть легко скорректирована, чтобы удовлетворить независимо от того, что условия требования существовали в сети.

Далее в документе рассматривается тема сосуществования с Wi-Fi и описаны различные функции, которые могут быть использованы для обеспечения того, чтобы LTE мог быть хорошим соседом по Wi-Fi в том же спектре. Они излагают ряд концептуальных гарантий для разведения более 20 каналов 20 МГц, доступных в полосе U-NII с частотой 5 ГГц. Первая концепция заключается в том, чтобы сеть LTE прослушивала каналы с самым низким уровнем шума и использовала их в первую очередь. Это в дополнение к обязательным нормативным требованиям для динамического выбора частоты (DFS) и управления мощностью передачи (TPC). Qualcomm быстро указывает, что, поскольку все сигналы управления поддерживаются в лицензированном диапазоне, для нелицензионного спектра не требуется никакого трафика, кроме случаев, когда есть активные пользователи, которым требуется дополнительная пропускная способность. Используя управляемую архитектуру, которая использует только участки спектра, находящиеся далеко от занимаемой полосы пропускания, могут быть уменьшены помехи между соседними каналами между различными технологиями.

Ряд технических документов, некоторые с фактическими данными, показали как феноменальную производительность LTE-U, так и способствовали сосуществованию с Wi-Fi, в то время как другие утверждали, что любая такая попытка эффективно разрушает способность Wi-Fi работать в полосе U-NII. К сожалению, этим усилиям мешает нехватка реального эксплуатационного оборудования LTE-U, и поэтому они часто основаны на несигнальных реализациях, которые могут не отражать реального результата возможной реализации.

Форум LTE-U сосредоточился на технических требованиях для сценариев объединения, несущих дополнительный нисходящий канал. Однако основной интерес представляет их технический отчет [5], который документирует с февраля 2015 года. Рассмотренные сценарии охватывают шесть вариантов использования, основанных на одном канале в одном из трех основных диапазонов LTE (2, 4 и 13), объединенном в одном нелицензированном поддиапазоне с одним или двумя внутриполосными вторичными компонентами несущих в один нелицензированный поддиапазон. Сценарии далее подразделяются между использованием поддиапазона U-NII-1 (5150–5250 МГц) или U-NII-3 (5725–5850 МГц) для SCC, которые они обозначили как полосы LTE252 и 255 соответственно. (Номера диапазона 253 и 254 зарезервированы для полосы U-NII-2 (5250–57825 МГц) для будущего использования.). В зависимости от доступной полосы пропускания для лицензированного основного компонента несущей (PCC), которая обычно составляет 5–10 МГц, эти сценарии LTE-U увеличивают доступную пропускную способность одного пользователя в 2–9 раз по сравнению с одноканальным лицензированным спектром, доступным от оператора.

Основной сценарий в нелицензированной полосе включал две соседние несущие 20 МГц для LTE-U и одну

несущую 40 МГц для Wi-Fi, работающие в одном правиле FCC предельные уровни мощности для моделей потерь на внутренних и наружных трассах. Трафик Wi-Fi поддерживался как нисходящий канал только с АСК-трафиком только по восходящей линии связи. Это эмулирует потоковое видео или другой трафик нисходящей линии связи, который может быть выгружен несущей для LTE-U SDL, но не может представлять собой более общий двунаправленный трафик случайного пользователя Wi-Fi в игровом или другом сценарии случайного использования. Тем не менее, в качестве меры необработанной передачи данных по ссылке это обеспечило бы разумную метрику. Базовые настройки Wi-Fi были основаны на обязательных функциях 802.11ac, с 2x2 однопользовательским MIMO. Интерференция была смоделирована путем оценки эффективного отношения сигнал / помеха плюс шум (SINR), определяемого путем разделения передач на 72 мс слотов, оценки SINR для каждого временного интервала, а затем определения наихудшего SINR-слота для Wi-Fi и среднего SINR-интервала для LTE-U.

Был оценен ряд показателей эффективности, начиная с пропускной способности пользователя, определяемой как скорость передачи данных за время от прибытия пакета до доставки, скорость обмена пакетами или ожидаемая пропускная способность. Другие показатели нижнего уровня на нелицензированном уровне включали SINR, загрузку, использование ресурсов и перегрузку. Были оценены четыре набора наружных сценариев (всего 14), классифицированных как низкая плотность, высокая плотность и очень высокая плотность, между двумя операторами и три случая оператора.

В отчете перечислены три механизма, которые могут быть использованы для обеспечения того, чтобы LTE был «хорошим соседом» в нелицензированных диапазонах без изменения существующего стандарта LTE Release 10–12 PHY / MAC. Первый — это просто выбор канала для работы на незанятой полосе. Регулярно контролируя канал, при необходимости можно перейти к более подходящей конфигурации. Если нет чистого канала, алгоритм прерывистой передачи (DTX) вторичной ячейки (SCell) может использоваться для применения адаптивной или статической передачи TDM к небольшим ячейкам LTE-U на основе от десятков до сотен миллисекунд зондирования несущей, совместного использования Wi-Fi. Это предназначено для обеспечения того, что даже при очень плотном развертывании узлы LTE-U совместно используют канал с соседними точками доступа Wi-Fi. Третий метод, называемый «Opportunistic SCell Switch-OFF», — это просто не использовать нелицензированную полосу, когда нет необходимости в этом.

Все тестовые сценарии сравнивали, по существу, одинаковые четыре комбинации сетей при разных конфигурациях сети и плотности. Базовой линией была двойная сеть Wi-Fi, которую затем сравнивали с сетью LTE и сетью Wi-Fi без механизмов сосуществования, одна с сетью LTE-U и сетью Wi-Fi, и, наконец, одна

с двумя сетями LTE-U в тот же спектр. Первый полностью ожидаемый вывод состоит в том, что, когда LTE развернут в нелицензированном спектре без какого-либо механизма сосуществования, сигнал LTE вызывает значительное снижение производительности на существующем Wi-Fi. При развертывании LTE-U с Wi-Fi он действует как сопоставимый или даже несколько лучший сосед, чем при другом развертывании Wi-Fi, что приводит к небольшому увеличению максимальной

пропускной способности Wi-Fi. В то же время большая спектральная эффективность LTE приводит к значительному улучшению производительности по каналу Wi-Fi. И, наконец, когда реализация двойной Wi-Fi заменяется сценарием двойной LTE-U, оба оператора значительно выигрывают в сценарии двойной Wi-Fi. С точки зрения оператора, исследование четко иллюстрирует преимущества замены развертываний Wi-Fi более эффективными развертываниями LTE-U.

Литература:

1. «Extending LTE Advanced to unlicensed spectrum,» Qualcomm Incorporated, December 2013.
2. «LTE-U SDL Coexistence Specifications,» Version 1.2, LTE-U Forum, June 2015.
3. «eNB Minimum Requirements for LTE-U SDL (Modifications to 3GPP TS36.104),» Version 1.0, LTE-U Forum, February 2015.
4. «eNB Conformance Test Specifications for LTE-U SDL (Modifications to 3GPP TS36.141),» Version 1.0, LTE-U Forum, June 2015.
5. «LTE-U Technical Report, Coexistence Study for LTE-U SDL,» Version 1.0, LTE-U Forum, February 2015.

Методы регенерации гликолей в газовой промышленности

Грынив Олег Богданович, студент магистратуры;
Шумская Кристина Артуровна, студент магистратуры;
Шумский Николай Михайлович, студент магистратуры
Тюменский индустриальный университет

В данной статье рассмотрены технологии регенерации абсорбентов, а именно гликолей. Описаны особенности вакуумной регенерации и регенерации при атмосферном давлении, их границы применения, а также возможность совместного использования.

Ключевые слова: регенерация, абсорбция, вакуумная регенерация, регенерация при атмосферном давлении, гликоль.

Keywords: regeneration, absorption, vacuum regeneration, atmospheric regeneration, glycol.

Для транспортировки газа по магистральным газопроводам необходимо, чтобы он был «осушенным», то есть, чтобы газ не содержал капельной жидкости и влаги, а также механических примесей. Для осушки газа на установках комплексной подготовки газа применяют в основном метод абсорбции, в частности использование гликоля (в большинстве случаев диэтиленгликоль) в качестве абсорбента.

При осушке газа гликоль сам насыщается влагой. Для того чтобы использовать гликоль повторно нужно подвергнуть его регенерации. В широком смысле регенерация гликолей подразделяется на два вида: регенерацию при атмосферном давлении и вакуумную регенерацию.

В данной статье будут рассмотрены основные отличия данных технологий, а также выделены основные преимущества и недостатки каждой технологии.

При регенерации температура в испарителе не должна превышать 164,4 С для диэтиленгликоля и 206,7 С для

триэтиленгликоля. При этих температурах происходит разложение гликолей на органические кислоты, что приводит к коррозии оборудования и непригодности абсорбента.

В связи с ограниченностью температуры регенерации открывается главный минус регенерации при атмосферном давлении — максимально возможная концентрация регенерированного гликоля 96–97%. Данной концентрации не всегда хватает для применения на установках комплексной подготовки газа (УКПГ) с абсорбционным методом осушки газа. Поэтому в основном данную регенерацию применяют при низкотемпературной сепарации для выпаривания влаги из 70%-го раствора гликоля.

Основные принципы и оборудование одинаковы как в вакуумной регенерации, так и в регенерации при атмосферном давлении. Главными элементами являются теплообменник, десорбер и испаритель. Отличительной особенностью этих технологий является то, что в вакуумной регенерации применяется насос, создающий разрежение

в десорбере и испарителе. Наличие разряжение позволяет повысить качество регенерации гликоля и достичь концентрации регенерированного гликоля до 99,5%. Это объясняется тем, что при созданном вакууме 0,06–0,08 МПа, испарение влаги начинается при более низкой температуре, поэтому нет необходимости нагревать гликоль более 164 С.

Иногда процесс регенерации проходит в две стадии. На первой стадии проходит регенерации при атмосферном давлении, на второй — окончательная регенерация в вакуумном испарителе.

Также существуют десорберы с двумя секциями, нижняя секция для атмосферной регенерации, верхняя — для вакуумной регенерации. Секция вакуумной регенерации задействуется в том случае, если регенерации при атмосферном давлении недостаточно.

Заключение

В конце можно сделать вывод, что метод регенерации при атмосферном давлении не применяется как индивидуальный метод регенерации гликоля. Так как не может обеспечить достаточно глубокую регенерацию гликолей. Применение атмосферной регенерации как отдельной технологии возможно лишь на низкотемпературной сепарации. Но в свою очередь при вакуумной регенерации возникают сложности в отношении точной настройки всех параметров технологических аппаратов, к примеру, обеспечение необходимой подачи воды на вакуумные насосы, контроль за вакуумом в десорбере и испарителе. Также технология вакуумной регенерации является более металлоемкой, так как необходимо создание кольца циркуляции воды на вакуумные насосы.

Литература:

1. Александров, И. А. Ректификационные и абсорбционные аппараты [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / И. А. Александров. — Москва: Химия, 1978. — 277 с.
2. Гриценко, А. И. Сбор и промысловая подготовка газа на северных месторождениях России [Текст] / А. И. Гриценко [и др.] — Москва: Недра, 1999. — 473 с.
3. Жданова, Н. В. Осушка углеводородных газов [Текст] / Н. В. Жданова, А. Л. Халиф — Москва: Химия, 1984. — 189 с.
4. Крец, В. Г. Основы нефтегазового дела [Текст]: учеб. пособие / В. Г. Крец, А. В. Шандрин; ТПУ. — Томск: ТПУ, 2010. — 182 с.
5. Мильштейн, Л. М. Нефтегазопромысловая сепарационная техника [Текст]: справочное пособие / Л. М. Мильштейн, С. И. Бойко, Е. П. Запорожец. — Москва: Недра, 1991. — 240 с.
6. Сбор и подготовка продукции газовых и газоконденсатных месторождений [Электронный ресурс] / Н. Л. Шешуков // DocPlayer.ru. — 2013. — Режим доступа: <http://docplayer.ru/38031452-Sbor-i-podgotovka-produkcii-gazovyh-i-gazokondensatnyh-mestorozhdeniy.html>
7. Зиберт, Г. К. Подготовка и переработка углеводородных газов и конденсата. Технологии и оборудование [Текст]: справочное пособие / Г. К. Зиберт [и др.] — Москва: Недра, 2001—316 с.
8. Тер-Саркисов, Р. М. Разработка месторождений природных газов [Текст] / Р. М. Тер-Саркисов. — Москва: Недра, 1999. — 659 с.
9. Алиев, З. С. Руководство по проектированию разработки газовых и газонефтяных месторождений [Текст] / З. С. Алиев, В. В. Бондаренко: Печора: Печорское время, 2002. — 895 с.

Расчет общеобменной вентиляции в цехе по производству многопустотных плит перекрытия для снижения концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны цеха

Костина Кристина Васильевна, студент магистратуры
Тюменский индустриальный университет

В статье произведен пример расчета общеобменной вентиляции в формовочном цехе завода по производству ЖБИ.

Ключевые слова: вентиляция, ЖБИ, вредные вещества.

Современное строительство немислимо без железобетонной продукции, производство которой во всем мире считается наиболее ресурсоемким видом челове-

ским деятельности. По оценкам экспертов, ежегодный мировой выпуск железобетона превышает 2 млрд м², что намного превосходит производства других видов про-

мышленной продукции и стройматериалов. Это один из массовых строительных материалов во многом определяющий уровень развития мировой цивилизации. На сегодняшний день ранее существование технологии производства железобетонных изделий не могут полностью удовлетворить спрос потребителей как качественно, так и количественно. За последние 10–15 лет технологии изготовления железобетонных изделий сделали заметный шаг вперед, их качество и дизайн заметно улучшились. Во многом это произошло благодаря внедрению, а затем и очень широкому распространению стандового формования безопалубочным экструзионным методом пустотных настилов.

Но и данная технология производства изделий не столь идеальна, как кажется на первый взгляд, ведь при производстве изделий работник подвергается воздействию таких опасных и вредных факторов как: запыленность помещения, шум, вибрация и др.

В формовочном цехе по производству многпустотных плит перекрытия пыль выделяется на участке расформовки изделий. Частицы пыли размером 10–30 мкм имеют неправильную овальную форму. Концентрация пыли на участке формовки изделий превышает санитарные нормы в 1,5–3,0 раза из-за неэффективной работы естественной вентиляции, отсутствия местных отсосов и пылевакуумной уборки. Кроме того, через неплотности камер, укрывающего материала и арматуры, а также при разгрузке дорожек пролета, наблюдается повышенное выделение пара, который как в летнее, так и зимнее время оказывает отрицательное воздействие на здоровье работающих, а также на конструкции здания.

Объект — пролет формовочного цеха, представляющий собой прямоугольное помещение высотой $H = 7$ м, длиной $A = 144$ м, шириной $B = 18$ м.

Расчет вентиляции проводим по наибольшей концентрации вредного вещества в воздухе рабочей зоны. Наибольшая концентрация равняется $0,25$ мг/м³.

Количество выделяющегося вещества рассчитываем по формуле:

$$G = C \cdot V \cdot K, \text{ мг/ч}, G = 224259,84 \text{ мг/ч};$$

где C — фактическая концентрация вредного вещества в единице объема воздуха производственного помещения, мг/м³; V — объем помещения, м³; K — коэффи-

циент неравномерного распределения вредного вещества по объему помещения ($K = 1,2$);

Необходимый воздухообмен для удаления вредных веществ из рабочей зоны рассчитывается по формуле:

$$L = G / (q_{\text{выт}} - q_{\text{прит}}), L = 21772,8 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

где G — количество выделяющихся вредных веществ, мг/ч; $q_{\text{выт}}$, $q_{\text{прит}}$ — концентрации вредных веществ в вытяжном и приточном воздухе соответственно, мг/м³;

Необходимый воздухообмен принимаем $21772,8$ м³/ч.

Кратность воздухообмена — это сколько раз меняется воздух в замкнутом помещении в течение часа. В зависимости от типа и назначения помещения устанавливаются нормы кратности воздухообмена.

Кратность воздухообмена определяется по формуле:

$$K = L / V, K = 1,2$$

где L — потребное количество воздухообмена, м³/ч; V — объем помещения, м³;

Необходимый воздухообмен для обеспечения санитарно-гигиенических норм в цехе по розливу дезинфицирующих средств равен $L = 21772,8$ м³/ч с кратностью 1,2 раз в час.

Для определения диаметров воздуховодов и потерь давления сети выполняется аэродинамический расчет системы вентиляции.

Так как цементная пыль в процессе формовки железобетонных изделий и конструкций, распространяется по всему объему цеха и нет локального очага скопления вредностей, целесообразно запроектировать общеобменную вытяжную систему вентиляции (рисунок 1)

Подберем вентилятор по известному расходу воздуха.

Крышный радиальный вентилятор КРОВ 8,0 — широко распространенное решение для организации вытяжной вентиляции, устройство обеспечивает эффективный забор воздуха из помещения и свободное рассеивание в пространстве над кровлей за счет вертикального выброса воздуха из системы.

Заключение

В результате проведенных расчетов, можно сделать вывод, что предложенная система общеобменной вентиляции, с установкой крышного радиального вентилятора КРОВ 8,0 — позволит снизить уровень цементной пыли

Таблица 1. Аэродинамический расчет общеобменной вентиляции одного из пролетов формовочного цеха.

№ уч	L, м ³ /ч	l, м	V, м/с	f, м ²	R, Па	d, мм	Rl, Па	∑ ζ	$\frac{\rho v^2}{2}$	ΔP, Па	Z, Па
1	5760	8,5	6,5	0,246	0,726	560	6,171	4,52	25,8	116,62	122,79
2	5760	8,5	6,5	0,246	0,726	560	6,171	4,52	25,8	116,62	122,79
3	5760	8,5	6,5	0,246	0,726	560	6,171	4,52	25,8	116,62	122,79
4	5760	8,5	6,5	0,246	0,726	560	6,171	4,52	25,8	116,62	122,79
5	5760	71	6,5	0,246	0,726	560	51,546	1,15	25,8	29,67	81,22
6	5760	71	6,5	0,246	0,726	560	51,546	1,15	25,8	29,67	81,22
7	22620	3	8	0,007	0,54	1000	1,62	2,45	39,04	95,65	97,27

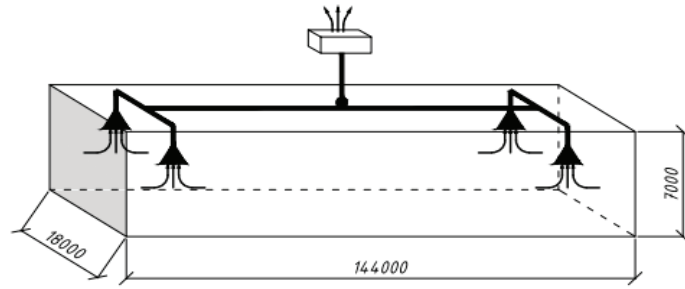


Рис. 1 Принципиальная схема общеобменной вытяжной вентиляции пролета в формовочном цехе

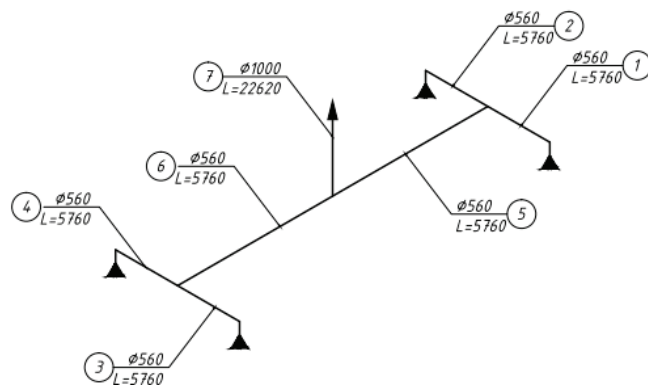


Рис. 2. Аксонометрическая схема вентиляции пролета

Таблица 2. Технические характеристики вентилятора КРОВ 8,0

Наименование	Производительность, м ³ /час	Статическое давление max, Па	Число оборотов в минуту	Мощность двигателя (кВт)	Уровень шума, дБ (А)	Масса, кг
АКРВ 8	до 23100	450	710	2,2	82	310,3



Рис. 3. Крышный радиальный вентилятор КРОВ 8,0

на пролете, тем самым исключит вред здоровью работников.

Воздуховоды из стали с порошковым покрытием рассчитаны на достаточно долгий срок использования, что гарантирует исправную работу в течение многих лет. При достаточно низкой цене, воздуховоды имеют достаточно большую плотность, при этом монтаж воздуховодов не займет большого количества времени и ресурсов.

Таким образом, осуществление мероприятий по оптимизации системы вентиляции — снижение концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны на рабочем месте формовщика, приведет к уменьшению коэффициент травматизма на предприятии и профессиональных заболеваний.

Также, это приведет снижению класса вредности, что позволит произвести уменьшение затрат на выплату льгот, компенсаций и листов по временной нетрудоспособности.

Литература:

1. Федеральный закон от 21.07.1997 N116-ФЗ (ред. от 07.03.2017) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изм. и доп., вступ. в силу с 25.03.2017).
2. Учебник: «Безопасность технологических процессов и производств» П. П. Кукин, В. Л. Лапин, Н. Л. Пономарев, Н. И. Сердюк.
3. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда: Учебное пособие/П. П. Кукин и др. — 4-е изд., перераб. М.: Высш. шк., 2007. — 335 с.
4. Волков О. Д. Проектирование вентиляции промышленного здания. — Харьков: Высшая школа, 2013.
5. СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование. — М.: Стройиздат, 1996.

Исследование поверхности наплавленного металла

Краюшкина Валерия Александровна, студент магистратуры
Липецкий государственный технический университет

В работе были освещены основные виды наплавки и предъявляемые к ним требования. Провели макро и микроструктурный анализ поверхности наплавленного металла.

Ключевые слова: сталь, наплавка, микроструктура, твердость, поверхность.

Одной из важных отраслей современной сварочной техники является наплавка — нанесение расплавленного металла на поверхность изделия, нагретую до оплавления или до температуры надежного смачивания жидким наплавленным металлом [1].

Известны два вида наплавки:

— изготовительная. При этом виде наплавки химический состав основного металла и наплавленного рабочего слоя различен; слой наплавленного металла придает особые заданные свойства;

— восстановительная наплавка применяется для получения первоначальных размеров изношенных деталей.

В этом случае наплавленный металл должен быть идентичен по составу и механическим свойствам основному металлу [2].

К наплавке предъявляются следующие требования:

1. Минимальное проплавление основного металла;
2. Минимальное значение остаточных напряжений и деформаций металла в зоне наплавки.

Объектом исследования выступил образец, внешний вид которого приведен на рис. 1. Для наплавки может применяться любой металл. При проведении макроструктурного анализа были обнаружены следы наплавки и зоны термического влияния.



Рис. 1. Макроструктура образца

Затем проводили микроструктурный анализ. Для выявления микроструктуры образец травил 5% спиртовым раствором азотной кислоты и рассматривали микроструктуру

образца с помощью микроскопа ЭПИКВАНТ. Полученные структуры представлены на рис. 2, 3

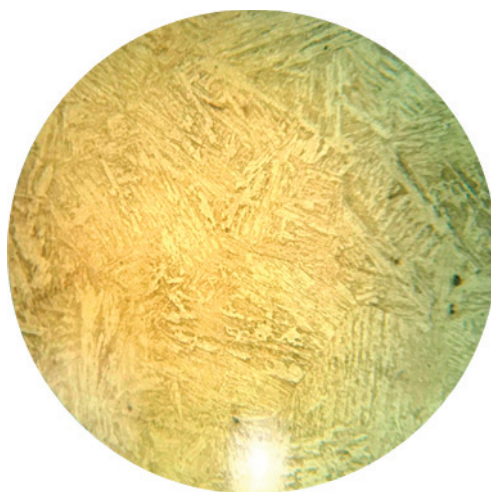


Рис. 2. Микроструктура поверхности образца основного металла, x200

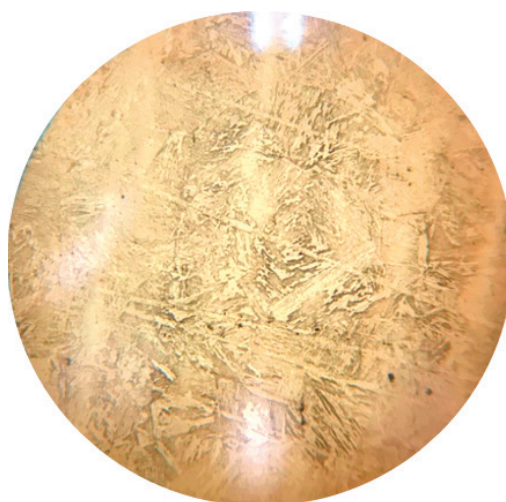


Рис. 3. Микроструктура поверхности образца в зоне наплавки, x200

Микроструктурный анализ позволил установить, что структура в зоне основного металла идентична структуре в зоне наплавки. Это говорит о том, что проводилась восстановительная наплавка, в ходе которой была восстановлена первоначальная структура. Структура наплавленного слоя и основного металла представляет собой мартенсит игольчатый и аустенит остаточный [3].

По литературным данным твердость наплавленного слоя может быть повышена за счет закалки с последующим отпуском. В лабораторных условиях определили твердость, и она составила 60 HRC.

По изученной микроструктуре можем предположить, что после наплавки была проведена закалка и с последующим отпуском, вследствие которой мы можем наблюдать соответствующую структуру. Наплавка проводилась предположительно дуговая. Ввиду того, что любая наплавка сопровождается образованием зоны термического влияния, которая на нашем образце составила 6 мм. По литературным данным выяснено, что проведение дуговой наплавки зона термического влияния достигает 3–6 мм, это позволяет нам предположить о проведении дуговой наплавки.

Литература:

1. Хасуи А., Моригаки О. Наплавка и напыление / Пер.с яп. В. Н. Попова. Под ред. В. С. Степина, Н. Г. Шестернева. М.: Машиностроение, 1985. — 240с.

2. Грохольский, Н. Ф. Восстановление деталей машин и механизмов сваркой и наплавкой. — М.: Машиностроение. — 1966. — 275с.
3. Сварочные работы: учебное пособие для начального профессионального образования / В.И. Маслов. — 6-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 240 с.

Проектирование защиты производственно-технических систем от песчаных заносов

Музаффарова Маужуда Кадирбаевна, PhD, и.о. доцента;
 Мирахмедов Махамоджон Мирахмедович, доктор технических наук, профессор
 Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта (Узбекистан)

Основной целью защиты железных дорог от песчаных заносов является *незаносимость* их подвижным песком, а определяющим условием незаносимости — превышение суммарной пескоудерживающей способности защиты годового переноса песка (1), предполагая, что через год растения будут способны задерживать подносимый к объекту песок

$$\sum_{j=1}^n q_j \geq Q_i, \tag{1}$$

где Q_i — среднееголетняя, количественная оценка песка, переносимого через фронт шириной 1 метр в год для данной местности;

q_j — пескоудерживающая способность некоторой j -ой защиты в м³/п.м., которая является ее строительно-технологическим параметром и рассчитывается автоматизированно на основе расчетных схем и формул, полученных структурно-логическим анализом геометрических параметров защиты, зависящих от условий его существования и рабочих органов машин.

Аналитическое выражение для количественной оценки переноса песка в зависимости от *средневзвешенной скорости активных ветров* в годовом ходе 8-ми разовых суточных измерений получено обобщением данных годового пескопереноса по десяти метеостанциям (2)

$$Q = 0,19 \cdot e^{0,5 \cdot v_i}, \tag{2}$$

где v_i — среднееголетняя скорость ветра для данного района, м/сек.

Для достоверности данного критерия учитываются *скорости ветров выше 5 м/с*, т.е. выше порога скорости ветра, когда возможен перенос песчинок.

Данная зависимость учитывает влияние всех значимых факторов на результат переноса песка (частоту и силу ветра, его продолжительность, с одной стороны и распределение по размерам, массу и конфигурацию песчинок.

Тогда ширина зоны комбинированной защиты (B) определяется из условия (3)

$$B \geq \frac{Q_i}{\sum_{j=1}^m q_j}, \tag{3}$$

В проектировании ПТС, имеющих линейный (железные и автомобильные дороги, трубопроводы) и точечный характер (промпредприятия, месторождения полезных ископаемых, жилые комплексы, поселки, населенные пункты) различие сводится к учету режима переноса песка. Для линейных учитывается результирующее направление по годографу переноса, полученное сложением векторов направлений ветров, умноженных на годовую перенос, а для точечных объектов — по всем направлениям румбов.

Из существующих методов и способов защиты объектов от ПЗР надежностью и долговечностью выделяется биологический (фитомелиорация) метод. Результативность биологического метода повышается комбинированием двух и более методов, к примеру биологический + физико-химический.

При закреплении подвижных песков физико-химическим методом внутри зоны, где устраивается защита, обработка всей дефлируемой песчаной поверхности экономически не оправдана. Практическое приложение результатов теоретических исследований переноса песчаного субстрата позволяет обрабатывать дефлируемую поверхность песка полосами [2]. В целом полосная обработка поверхности подвижного песка химическим мелиорантом шириной 0,7–3м с оставлением проездов между ними шириной 3м на всем протяжении вдоль участка объекта, заносимого песком, и через 40–50 м в поперечном направлении обеспечивает технологичность и соблюдение *принципа ресурсосбережения* [3]. В случае устройства канава-валов в качестве временной меры предотвращения сноса песчинок полоса обработки равна их ширине [4].

При закреплении техногенных песков, где необходимо прежде восстановить разрушенную структуру почвы, без чего фитомелиорация не даст желаемых результатов, в первый год следует использовать канаво-валы или

другую механическую защиту для восстановления структуры песка.

В целях ресурсосбережения и создания благоприятных влажностно-температурных условий посадку псаммофитов, ПЗР рекомендуется проводить в дождливые периоды весной и осенью.

Вода в песчаном грунте, как и в других грунтах, как известно, подразделяется на связанную и свободную. Минеральные частицы грунта заряжены отрицательно, а молекулы воды представляют собой диполи, положительно заряженные на одном конце (атомом кислорода) и отрицательно на другом (два атома водорода). За счет электромагнитного воздействия диполи воды притягиваются с огромной силой к минеральным частицам и образуют слой прочносвязанной (адсорбированной) воды. Электромолекулярные силы, взаимодействуя у поверхности минеральных частиц, составляют величину порядка нескольких сотен МПа. Поэтому близкие к минеральным частицам молекулы воды толщиной 1...3 ряда невозможно отделить ни внешним давлением, ни действием напора воды. Следующие слои воды по мере удаления от поверхности грунтовых частиц связываются меньшими силами взаимодействия и образуют слой рыхлосвязанной (лиосорбированной) воды. Молекулы воды, находящиеся вне области электромолекулярных сил взаимодействия, образуют слой свободной воды [5].

Можно предположить, что закрепление подвижных песков влажного состояния приведет к расширению области применения способов физико-химического метода, увеличит продолжительности рабочего сезона, следовательно, более полному использованию технических и людских ресурсов в течении года и, главным образом, экономии вяжущего, т.е. речь идет о ресурсосберегающем способе получения материала [4].

Известно, что физико-химические и технологические свойства различных составов на основе зерновых и дис-

персных материалов зависят от числа контактов между частицами. Число контактов между твердыми частицами целиком зависит от размера, формы и микрорельефа частиц, а между твердыми частицами и связующим, кроме того, зависит от общей поверхности частиц, химической природы компонентов и энергетического состояния частиц. Прочность же индивидуальных контактов зависит от площади контакта, химической природы компонентов и их энергетического состояния. Следовательно, способность вяжущее-песчаной защитной корки выполнять свою функцию зависит всецело от физико-механических свойств песка и физико-химических свойств вяжущего.

Представим защитный слой в виде дисперсной системы, фаза которой — песчинки, среда — вяжущее вещество. Изучение их свойств для более глубокого раскрытия механизма формирования ресурсосберегающей защитной противодефляционной корки представляется важной задачей исследования.

Методика анализа химико-минералогического состава субстрата. Отквартованная навеска 0,2 кг тщательно перемешанного исходного песка промыта в воде до серого шлиха. Для выделения тяжелой фракции весь шлик разделён в бромформе с объёмным весом 2,9 г/см³.

Тяжёлая фракция разделена с помощью магнита Сочнева на магнитную, электромагнитную и немагнитную тяжёлую фракции. Фракции взвешены с точностью до 1 мг.

Исходные пески и выделенные тяжёлые фракции рассмотрены под бинокулярным микроскопом МБС-2. В них определены главные и второстепенные минералы и оценены визуально (полуколичественно) их содержания в процентах объёма. Результаты внесены в таблицу 1.

Навеска исходного песка 1 г обработана раствором соляной кислоты, промыта водой, высушена и взвешена. По разнице в весе определена кальцитовая карбонатность песка.

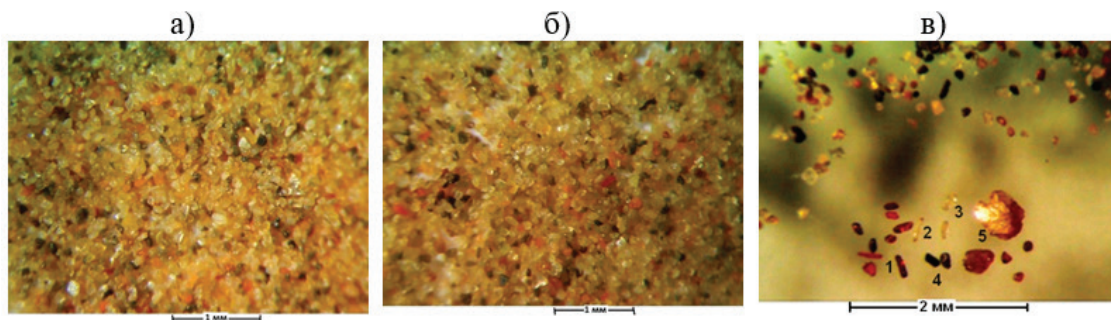


Рис. 1. Минералогический состав Кызылкумского песка (под бинокулярным микроскопом МБС-2): а) исходный песок; б) песок, обработанный HCl (1:1) для определения карбонатности (Карбонатность 6,5%); в) снимок с указанием минералогического состава: 1 — рутил, 2 — циркон, 3 — апатит, 4 — турмалин, 5 — сфен

Литература:

1. Омаров А. Д., Закиров Р. С., Мирахмедов М.. Комплексная система подготовки производства мелиорации подвижных песков в полосе и за полосой отвода железных дорог. — Алма-Ата, КазУТК, 2003. — 157с.

- Исмаилов М. М. Влияние потока с дискретными частицами на ветровую эрозию/ Автореф...канд. физ-мат. наук. — М.: МГУ, 1975. — 21 с.
- Ратьковский с. П., Мольдерф В. Е. Предварительные рекомендации по закреплению барханных песков с помощью валов, покрытых структурообразователем/ Госкомлесхоз УзССР. — Ташкент, 1975. — 19 с.
- Мирахмедов М., Досметов С. К., Музаффарова М. Методические основы разработки нормативной базы комплексной системы подготовки производства мелиорации подвижных песков. — Ташкент, ТАСИ// Архитектура. Строительство. Дизайн, № 1–2, 2007. С. 62–67

К вопросу расчета пластин и оболочек с нарушениями регулярности

Никитенко Ольга Владимировна, студент магистратуры
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Современные технологии позволяют создавать конструкции с практически любыми геометрическими параметрами. Однако и на сегодняшний день точная оценка их напряженно-деформированного состояния представляет определенные трудности. Любые нарушения регулярности, неравномерный характер закреплений, нестандартные условия работы конструкций значительно усложняют моделирование ситуации и расчёты. Напряженно-деформированное состояние тонкостенных пространственных конструкций с нарушениями регулярности требует систематизации и дальнейших исследований.

Как в отечественной, так и в зарубежной практике широкое применение находят приближенные численные методы решения задач строительной механики. Построение замкнутого аналитического решения для большинства задач не представляется возможным, а проведение качественных экспериментальных исследований требует много времени и средств.

Ключевые слова: пластины, оболочки, методы расчёта конструкций, рёбра жёсткости, физическая нелинейность, геометрическая нелинейность.

Тонкостенные оболочки и пластины переменной толщины с различными типами закреплений, отверстиями, пазами, накладками и т.п. находят широкое применение в различных областях техники: от производства машин и механизмов, судов и самолётов до космических кораблей, а так же строительной отрасли: которые создаются из бетона, металла, дерева или пластмасс. Зачастую пластины и оболочки подкрепляются дополнительными ребрами для большей жесткости.

Для решения задач на расчет тонкостенных конструкций инженерами предложен ряд практических методов.

Аналитические методы появились первыми, и с их помощью решены большинство задач теории пластин и оболочек регулярной структуры. Решение метода определяются краевыми или начальными условиями задачи и не требуют разбивки на отдельные элементы. Исследование напряженно-деформированного состояния удобно вести с помощью методов Фурье и Канторовича-Власова, позволяющих представить решение в виде произведения функций, каждая из которых зависит лишь от одной переменной. В некоторых случаях применялись асимптотические методы, которые широко использовали основоположники теории оболочек: В. З. Власов, А. Л. Гольденвейзер, А. И. Лурье, В. В. Новожилов.

Вариационные методы решения дифференциальных уравнений в теории пластин и оболочек являлись по сути аналитическими. К ним относятся методы Ритца, Бубнова-Галеркина и Тимошенко.

Численные методы по определению являются приближенными. Вместо того чтобы разыскивать сложные функции, удовлетворяющие дифференциальным уравнениям, описывающим исследуемое явление, и краевым условиям, вводят набор известных простых (очень часто — кусочно-непрерывных) базисных функций, с помощью которых находят производные, входящие в дифференциальные уравнения.

Метод конечных разностей (МКР) является приближенным методом решения краевых задач для дифференциальных уравнений, его также называют методом сеток. Существенное преимущество МКР по отношению к другим численным методам — это несильная зависимость используемого алгоритма от вида дифференциальных уравнений и краевых условий задачи. Недостаток же состоит в том, что приходится решать системы алгебраических уравнений высоких порядков.

Вариационно-разностный метод (ВРМ) базируется на вариационных принципах механики и свободен от ряда недостатков, присущих МКР. В данном случае деформирование строительной конструкции описывается неким

функционалом, чаще всего это выражение потенциальной энергии системы — функционал Лагранжа, который в положении равновесия системы является стационарным.

В последнее время для расчета строительных конструкций с помощью ЭВМ широкое распространение получил **метод конечных элементов (МКЭ)**. Этот метод используется в большинстве программных комплексов для автоматизированных инженерных расчётов (ANSYS, SCAD, Lira и др.) Суть этого метода заложена в его названии: рассчитываемую систему (стержневую или континуальную) разбивают на определенное число отдельных частей конечных размеров (конечных элементов), имеющих те же физико-механические характеристики, что и заданная конструкция. После этого точно или приближенно изучают напряженно-деформированное состояние каждого конечного элемента методами, известными в строительной механике и теории упругости: сил, перемещений или смешанным, с целью определения в зависимости от принятого метода анализа усилий, или перемещений, или и того и другого в точках соединения конечных элементов между собой (узлах).

Метод конечных элементов весьма привлекателен для инженеров-расчетчиков в связи с тем, что возможная достаточно сложная геометрия объекта исследования (стержневая или тонкостенная пространственная система, объемное тело и т.д.) достаточно точно аппроксимируется конечно элементной моделью. Сравнительно легко учитываются условия закрепления конструкции и ее нелинейные свойства (геометрическая, физическая и конструктивная нелинейности). Реализация МКЭ связана с необходимостью разбиения на конечные элементы (дискретизации) всего рассматриваемого объекта, что в свою очередь приводит к необходимости решения систем алгебраических уравнений высоких порядков. Кроме того, метод не всегда обеспечивает непрерывность перемещений или их производных, т.е. совместность деформаций на границах контакта конечных элементов.

Метод граничных элементов (МГЭ) часто более эффективен, чем МКЭ, так как приводит к системе уравнений, содержащей значения искомым функций только на границе рассматриваемой области, а не внутри. Такая система, естественно, меньшего порядка, чем при использовании МКЭ. В МГЭ дискретизируются лишь граничные поверхности рассматриваемого объекта, а не весь объект, поэтому общая размерность решаемой задачи в МГЭ на единицу ниже, чем в МКЭ. МГЭ особенно эффективен для областей, содержащих часть границ, устремляющихся в бесконечность.

В наши дни проблемами расчетов оболочек и пластин с нарушениями регулярности занимаются многие ученые и инженеры, рассмотрим их.

В работе [1] изложены основы теории изгиба, устойчивости и собственных колебаний упругих пластин и оболочек. На примере уравнения изгиба пластинки обсуждаются аналитические, вариационные и численные методы расчета упругих конструкций.

В работе [2] предложен аналитический метод расчета линейно-упругих дискретно подкрепленных пологих оболочек с учетом сопротивления ребер осевой деформации, изгибу и кручению. На основании широкого применения аппарата обобщенных функций разработана математическая модель деформирования пологих ребристых оболочек при дискретном введении узких ребер в предположении контакта ребра с оболочкой по линии с учётом крутильной жесткости ребер.

В [3] проводится анализ напряженно-деформированного состояния пологих оболочечных конструкций двоякой кривизны, подкрепленных со стороны вогнутости различным числом ребер численно-аналитическим методом.

В работе [4] представлена математическая модель деформирования подкрепленной конической оболочки. Приведен вывод нелинейных уравнений равновесия оболочки, подкрепленной дискретным набором шпангоутов с помощью аппарата векторного анализа. Рассмотрена геометрическая сторона задачи. При рассмотрении физической стороны приведены соотношения упругости для оболочки и дан вывод соотношений упругости шпангоута.

Работа [5] предлагает численно-аналитический метод расчета нелинейно-упругих оболочек, дискретно соединенных узкими взаимно ортогональными ребрами с учетом сопротивления ребер осевой деформации, изгибу и кручению. Разработана математическая модель деформирования нелинейно-упругих оболочек при дискретном введении узких ребер в предположении контакта ребер с оболочками по линиям. По предложенной методике был разработан алгоритм и составлена программа расчета указанных трехслойных оболочек.

В статье [6] представлены результаты теоретико-экспериментального исследования напряженного состояния конструкции, состоящей из двух тонкостенных цилиндров разной толщины, находящихся под действием внутреннего давления.

Примером решения задачи теории пластин и оболочек являются работы А.Н. Крылова [7], который, используя для решения обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами метод Коши, получил фундаментальную систему функций — решение дифференциального уравнения 4-го порядка для расчета балки, лежащей на упругом основании, которая удовлетворяет произвольным начальным условиям. В предлагаемой работе аналогичная система функций названа функциями Коши–Крылова и определена средствами матричной алгебры для известной произвольной фундаментальной системы функций.

В работе [8] изучено влияние количества ребер между пластинами на характер их колебаний и контактное взаимодействие при продольном нагружении на верхнюю пластину. В ходе проведенных исследований выявлены сценарии перехода системы из гармонического в хаотическое состояние. Рассмотрены две задачи: 1) внутренний набор ребер состоит из двух балок, 2) внутренний набор

ребер состоит из трех балок. Выявлено, что при хаотическом режиме в обеих задачах наблюдается явление перемешиваемости частот, то есть смена интервалов времени с разными частотами и разными характерами колебаний. Достоверность решения обеспечена применением различных методов определения старшего показателя Ляпунова, сравнением результатов, полученных методом Бубнова-Галеркина и методом конечных разностей.

Автор [9] предлагает при расчете оболочек учет нарушений регулярности с помощью обобщенных функций, в том числе применительно к расчету физически и конструктивно нелинейных систем. Разработанным им методом вариационных аппроксимаций (МВА) получается полуаналитическое решение высокой точности. Предложена математическая модель и составлена программа расчета нелинейно-упругих оболочек, дискретно соединенных узкими ребрами.

В работе [10] предложен алгоритм применения метода наискорейшего спуска к решению задач строительной механики и механики деформируемого тела, описываемых нелинейными дифференциальными уравнениями.

В статье [11] рассматриваются оболочки, подкрепленные ребрами переменной высоты. Применяется подход к введению ребер, позволяющий учитывать сдвиговую и крутильную жесткость. Приведены выражения усилий моментов для оболочки, функционал полной энергии деформации.

В работе [12] рассматриваются оболочки произвольного вида, подкрепленные со стороны вогнутости перекрестной системой ребер, направленных параллельно координатным линиям. Места расположения ребер по оболочке задаются с помощью единичных столбчатых функций, так что контакт ребра и обшивки происходит по полосе. Срединная поверхность обшивки принимается за координатную поверхность. Из условия минимума полного функционала энергии деформации оболочки выводятся уравнения в смешанной форме.

В работе [13] приведены результаты расчета устойчивости и напряженно-деформированного состояния тонкостенных оболочечных конструкций, подкрепленных ребрами жесткости. Для визуализации напряженно-деформированного состояния используется специально разработанный программный модуль в среде Microsoft .NET Framework (язык C#), сам расчёт в пакете ANSYS.

В работе [14] приводится математическая модель деформирования пологой оболочки, подкрепленной ребрами постоянной и переменной высоты. Ребра вводятся по методу конструктивной анизотропии, когда учитываются сдвиговая и крутильная жесткость ребер. Алгоритм исследования устойчивости оболочек основан на методе продолжения решения по параметру. Проведенные расчёты устойчивости оболочек показали, что при подкреплении оболочек ребрами переменной высоты по сравнению с равновеликими по объему ребрами постоянной высоты критические нагрузки остаются примерно одинаковыми, однако уровень напряжений снижается почти

в два раза. Таким образом, показана эффективность подкрепления оболочки ребрами переменной высоты.

В работе [15] разработана математическая модель оболочки, подкрепленной ребрами, проходящими под углом к координатным линиям; при этом ребра вводятся как дискретно, так и по методу конструктивной анизотропии с учетом их сдвиговой и крутильной жесткости. Приводится пример расчета пологой оболочки, подкрепленной ребрами, подходящими под углом к координатным линиям, показана эффективность такого подкрепления.

В работе [16] предоставлены граничные условия и варианты аппроксимирующих функций для четырех видов закрепления контура тонкой оболочки. Приведены результаты расчёта нескольких задач методом Ритца.

В исследовании [17] с использованием разработанного программного комплекса получены величины допускаемых нагрузок на пологие железобетонные оболочки разных вариантов в линейно-упругой постановке. Проводится анализ результатов расчета величин допускаемых нагрузок на оболочки, подкрепленных ребрами, и сравнение их с аналогичными результатами расчета гладких оболочек. В программном комплексе реализованы математические модели деформирования и алгоритмы исследования напряженно-деформированного состояния (НДС) и прочности пологих железобетонных ребристых оболочек, в том числе с учетом физической нелинейности и развития деформаций ползучести бетона, основанные на методе Ритца и методе упругих решений А. А. Ильюшина.

В работе [18] на основе найденной зависимости напряжений от деформаций для бетонной оболочки и деформационной теории пластичности получен функционал полной энергии деформации пологой ребристой железобетонной оболочки. Алгоритм исследования прочности оболочки основан на методах Ритца и упругих решений.

А. Д. Матвеев в своей работе [19] предложил при анализе по МКЭ деформирования тонких пластин и оболочек многосеточные конечные элементы (МнКЭ) со свободной границей, которые описывают трехмерное напряженное состояние в пластинах и оболочках, учитывают их неоднородную структуру, сложный характер закрепления и нагружения, порождают дискретные модели малой размерности.

Напряженно-деформированное состояние стыка оболочек изучено в результате эксперимента, описанного в [20]. В нем провели оценку достоверности аналитических зависимостей из теории оболочек и пришли к выводу, что результаты опыта и аналитического расчета удовлетворительно совпадают.

Примером решения задачи теории пластин и оболочек являются работы А. Н. Крылова [21], который, используя для решения обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами метод Коши, получил фундаментальную систему функций — решение дифференциального уравнения 4-го порядка для расчета балки, лежащей на упругом основании, которая удов-

летворяет произвольным начальным условиям. В предлагаемой работе аналогичная система функций названа функциями Коши-Крылова и определена средствами матричной алгебры для известной произвольной фундаментальной системы функций.

Построен адаптивный к ЭВМ простейший способ определения функций Коши-Крылова для дифференциальных уравнений с постоянными и переменными коэффициентами механики деформирования пластин и оболочек. Получен аналитический метод решения краевых задач прочности пластин и оболочек, который отличается простым решением задач механики деформирования пластин, оболочек и определенного класса тонкостенных конструкций.

Напряженно-деформированное состояние стыка оболочек изучено в результате эксперимента, описанного в работе [22]. В нем провели оценку достоверности аналитических зависимостей из теории оболочек и пришли к выводу, что результаты опыта и аналитического расчета удовлетворительно совпадают. Следовательно, предложенные формулы правомерно могут быть использованы в расчетной практике. Даны рекомендации по выбору расчетной модели.

Актуальность исследования механики деформирования цилиндрической оболочки определяется широким ее использованием в машиностроении, а также тем, что локальное воздействие на нее избежать не удастся во многих тонкостенных конструкциях. При проектировании тонкостенных конструкций локальное воздействие на оболочку в расчетах часто идеализируется воздействием сосредоточенной силы. Это объясняется простотой построения алгоритма счета на ЭВМ: не нужно решать дифференциальные уравнения с правой частью, которая появляется при поверхностной нагрузке. Однако идеализация поверхностной нагрузки сосредоточенной требует оценки погрешности при расчете величин, определяющих прочность оболочки, которые при сосредоточенном воздействии имеют свои особенности. Теоретически с выделением особенности и построением асимптотических формул для искомых величин задачи решались многими авторами, но ими не определены даже приближенные оценки погрешностей, которые появляются неизбежно. В статье впервые оценена такая погрешность.

В работе [23] даны формулы априорных оценок погрешностей при расчетах на ЭВМ и экспериментальные результаты, полученные аналитически, которые подтверждаются с определенной погрешностью. Получены количественные оценки возможности использования идеализации локального воздействия сосредоточенной силой.

В работе [24] предлагается метод разложения в ряды Фурье использовать для описания сильно локализованных механических нагрузок, которые могут действовать на тонкостенные оболочечные конструкции в виде тел вращения. Приведены результаты расчетов для оболочек нагруженных различными видами локальных нагрузок. Проведено сопоставление результатов расчета напряженного

состояния, полученного с применением рядов Фурье и метода конечных элементов.

Цель данной работы [25] используя известный подход, применяемый в теории оболочек, свести трехмерную задачу к решению одномерной задачи, что существенно снижает требования к вычислительным мощностям. Рассматривается задача об определении напряженного состояния оболочечных конструкций в виде тел вращения. Подход основан на интегрировании уравнений теории оболочек и разложении функций в ряды Фурье для разделения переменных. В работе использовано разложение в дискретный ряд Фурье по косинусам и синусам, которое описывает произвольные несимметричные механические нагрузки. Рассмотрена тонкостенная цилиндрическая конструкция, шарнирно закрепленная по торцам. Конструкция нагружена в трех местах распределенной силой, действующей по нормали к поверхности оболочки. После интегрирования системы уравнений для оболочки найденное напряженно-деформированное состояние оболочки определяется компонентами напряжений на внешней и внутренней поверхностях оболочки и компонентами перемещений. В работе приводится сравнение результатов расчета с помощью предлагаемой методики и метода конечных элементов. Показано, что использование методов теории оболочек, и предложенное разложение разрешающих функций и нагрузки в ряд Фурье, позволяет решать задачи с использованием небольших вычислительных ресурсов. При этом обеспечивается необходимая точность вычисления по всем компонентам напряженно-деформированного состояния конструкции.

В работе [26] разработан плоский прямоугольный конечный элемент оболочки с шестью степенями свободы в узле для моделирования призматических тонкостенных конструкций, имеющих значительную протяженность по сравнению с размерами поперечного сечения. Приведены результаты тестирования мембранной части разработанного элемента с тремя степенями свободы в узле, имеющего аналогию с теорией расчета стержней. Количество разработанных конечных элементов, необходимое для достижения приемлемой точности расчета удлиненных пластин, может быть на порядок меньше по сравнению с обычными элементами балки-стенки. Даны алгебраические выражения предлагаемых для изгибной части конечного элемента оболочки функций форм перемещений, также использующих аналогию с изгибом стержней. Приведены расчетные формулы для формирования матрицы реакций.

В статье [27] рассмотрено применение пакета прикладных программ MathCad для нахождения значений прогиба и моментов, построения графиков и поверстных диаграмм для расчета пластин, шарнирно закрепленных по краям.

В книге [28] рассмотрены различные аспекты решения задач нелинейной строительной механики тонкостенных пространственных систем. Необходимость расчета конструкций на устойчивость и стремление полнее исполь-

зовать возможности конструкционных материалов потребовало учета конечных перемещений и перехода к общим нелинейным зависимостям напряжений от деформаций. Поэтому нелинейные задачи включены в число объектов, рассматриваемых строительной механикой. В книге обсуждаются и развиваются методы расчета тонкостенных пространственных систем, с помощью которых нелинейные задачи можно решать с помощью линейных уравнений. Это возможно сделать в рамках инкрементального подхода, когда на основе нелинейных уравнений получают линейные инкрементальные уравнения, содержащие в качестве неизвестных приращения (инкременты) искомых функций.

В работе [29] предложен алгоритм расчета на определение собственных колебаний системы сочлененных пластин в аналитической форме. Решение предложено проводить методом Релея с применением функций перемещений. Намечены задачи по построению алгоритма расчёта пластин и оболочек на собственные колебания с учётом конструктивной, геометрической и физической нелинейностей.

Цель работы [30] построение неклассической теории устойчивости многослойных пологих оболочек и пластин с ортотропными слоями. Рассматриваемые конструкции имеют прямоугольный план и нагружены усилиями, действующими в координатной плоскости. Теория основана на гипотезах, полученных путем обобщения классической теории пологих оболочек. При этом учитывают давление слоев друг на друга, удлинение нормали в процессе деформации, поперечный сдвиг в слоях, а также параметрические члены высшего порядка, которые не принимает во внимание классическая теория. Причем все эти факторы, и в том числе ортотропность материала слоев, учтены введением лишь одной новой функции, названной в работе функцией сдвига. Для вывода разрешающих уравнений применен вариационный принцип упругой устойчивости В. В. Болотина. Он позволяет учитывать в строгой форме члены уравнений по точности на порядок выше по сравнению с классической теорией. В результате получена система разрешающих уравнений 12-го порядка, в то время как другие неклассические теории имеют более высокий порядок уравнений. Приведено уточненное выражение для параметрических членов, содержащих внешнюю нагрузку и непосредственно влияющих на устойчивость пластин

и оболочек, а также уточняющих величину критической нагрузки. Далее система уравнений преобразуется в смешанную форму путем введения функции усилий в общеизвестной форме, что позволяет в некоторых случаях уменьшить порядок системы до восьми. Приведены численные примеры, даны сравнения для задач, решения которых известны. Рассмотрен случай устойчивости обшивок трехслойной пластины, когда у заполнителя модуль упругости меняется по толщине. Это влияет на величины критических нагрузок обшивок из-за взаимодействия обшивок с упругим основанием, роль которого выполняет заполнитель. Система уравнений позволяет решать и задачи изгиба, для которых также приведены примеры решения.

В настоящее время для расчета сложных ортотропных тонкостенных конструкций, в том числе тонкостенных ортотропных оболочек, часто используется метод конечных элементов (МКЭ). Обычно при расчете этим методом применяется один из двух подходов: в первом подходе используется упрощающая гипотеза (например, гипотеза Тимошенко), в которой пренебрегают распределением напряжений вдоль толщины тонкостенной конструкции, что снижает размерность задачи; во втором подходе используются соотношения трехмерной теории упругости без использования упрощающих гипотез. В представляемом методе, который очень похож на МКЭ, при расчете также используются соотношения трехмерной теории упругости без упрощающих гипотез.

В заключении отметим, что современные технологии позволяют создавать конструкции с практически любыми геометрическими параметрами. И на сегодняшний день точная оценка их напряженно-деформированного состояния представляет определенные трудности. Любые нарушения регулярности, неравномерный характер закреплений, нестандартные условия работы конструкций значительно усложняют моделирование ситуации и расчёты. Напряженно-деформированное состояние тонкостенных пространственных конструкций с нарушениями регулярности требует систематизации и дальнейших исследований. В приведённом кратком обзоре трудно описать все работы, посвященные расчету тонкостенных конструкций: пластин и оболочек с нарушениями регулярности, т.е. видно, что изучаемая тема является актуальной.

Литература:

1. Петров В. В., Теория расчета пластин и оболочек [Электронный ресурс]: Учебник. / В. В. Петров — М.: Издательство АСВ, 2018. — 410 с.
2. Кобелев Е. А. Расчет дискретно подкрепленных пологих оболочек с учетом сопротивления ребер кручению // Инновации и инвестиции. — 2018. — № 11. — С. 202–208.
3. Карпов, В. В. Напряженно-деформированное состояние ребристых оболочечных конструкций / В. В. Карпов, О. В. Игнатьев, А. А. Семенов // Инженерно-строительный журнал. — 2017. — № 6(74). — С. 147–160.
4. Дудченко А. А., Сергеев В. Н. Нелинейные уравнения равновесия конической оболочки, подкрепленной дискретным набором шпангоутов. Вестник ПНИПУ. Сер. Механика, 2017, № 2, с. 60–77.
5. Кобелев Е. А. Расчет нелинейно-упругих оболочек, дискретно соединенных ребрами // Перспективы науки. — 2018. — № 11(110). — 246 с. — С. 54–62.

6. Антоненко Э. В., Шульга Т. Э. Модели подкрепленного стыка двух тонкостенных цилиндров разной толщины // Известия Самарского научного центра Российской академии наук — 2014. — С. 303–307.
7. Виноградов Ю. И. Функции Коши-Крылова в расчётах на прочность пластин и оболочек // Известия высших учебных заведений. Машиностроение — 2013. — № 8 (641). — С. 15–19.
8. Яковлева Т. В., Крысько А. В., Кружилин В. С. Вынужденные колебания и контактное взаимодействие структуры, состоящей из двух параллельных пластин с внутренним набором локальных ребер, применяемой в теории гироскопов // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов — 2015. — № 3 — С. 74–94.
9. Кобелев Е. А. Метод вариационных аппроксимаций в теории нелинейного деформирования нерегулярных пространственных систем // Вестник гражданских инженеров, СПб. — 2018. — № 6 (71). — С. 30–36.
10. Петров В. В. Решение нелинейных задач строительной механики методом наискорейшего спуска // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. 2017. Vol. 13, Issue 3. Pp. 103–111.
11. Математические модели деформирования ребристых оболочек при переменной высоте ребер. Карпов В. В., Москаленко Л. П. В сборнике: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ Вагер Б. Г. Межвузовский тематический сборник трудов. Под редакцией д-ра физ. — мат. наук, проф. Б. Г. Вагера. Санкт-Петербург, 2010. С. 192–207.
12. Карпов В. В. Обоснование уравнения совместности деформаций для ребристых оболочек. Статья в сборнике трудов конференции. — 2016. — С. 22–27. / Архитектура-Строительство-Транспорт Санкт-Петербург, 05–07 октября 2016 г.
13. Асеев А. В., Макаров А. А., Семенов А. А. Визуализация напряженно-деформированного состояния тонкостенных ребристых оболочек // Вестник гражданских инженеров. 2013. № 38(3). С. 226–232.
14. Москаленко, Л. П. Эффективность подкрепления пологих оболочек ребрами переменной высоты / Л. П. Москаленко // Вестник гражданских инженеров. — 2011. — № 3 (28). — С. 46–50.
15. Карпов, В. В. Оболочки, подкрепленные ребрами, проходящими под углом к координатным линиям / В. В. Карпов // Вестник гражданских инженеров. — 2013. — № 2 (37). — С. 215–219.
16. Семенов, А. А. Компьютерное моделирование докритического и закритического поведения тонкостенных оболочек при разных способах закрепления контура / А. А. Семенов // Вестник гражданских инженеров. — 2012. — № 4 (33). — С. 246–251.
17. Влияние подкрепляющих пологие железобетонные оболочки ребер на величины допускаемых нагрузок Карпов В. В., Панин А. Н. Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. 2010. Т. 2. С. 38–42.
18. Панин А. Н. Алгоритмы исследования прочности пологих железобетонных ребристых оболочек при учете физической нелинейности // Вестник гражданских инженеров / СПбГАСУ. — СПб., 2009. — № 1 (18). — С. 114–116.
19. Матвеев А. Д. Расчёт тонких пластин и оболочек с применением многосеточных конечных элементов со свободными границами // Вестник КрасГАУ. (2014).
20. Антоненко Э. В., Шульга Т. Э. Модели подкрепленного стыка двух тонкостенных цилиндров разной толщины // Известия Самарского научного центра Российской академии наук — 2014. — С. 303–307.
21. Виноградов Ю. И. Функции Коши-Крылова в расчётах на прочность пластин и оболочек // Известия высших учебных заведений. Машиностроение — 2013. — № 8 (641). — С. 15–19.
22. Антоненко Э. В., Шульга Т. Э. Модели подкрепленного стыка двух тонкостенных цилиндров разной толщины // Известия Самарского научного центра Российской академии наук — 2014. — С. 303–307.
23. Виноградов Ю. И. Механика деформирования цилиндрической оболочки радиальными силами // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. 2013. № 10. С. 9–14.
24. Емельянов И. Г., Кузнецов А. В. Напряженное состояние оболочечных конструкций при локальных нагрузках // Проблемы машиностроения и надежности машин. 2014. № 1. С. 53–59.
25. Емельянов И. Г., Кузнецов А. В. Определение напряженного состояния тонкостенных конструкций с использованием методов теории оболочек // Транспортные системы и технологии. 2017. Том 3, № 3. С. 64–78.
26. Назаренко С. Н., Блохина Н. С. / Конечный элемент для расчета складчатых призматических тонкостенных стержней и оболочек // Строительная механика и расчет сооружений — 2018 — № 4 (479). — стр. 55–60.
27. Второв Е. А., Левин В. Д. / Расчет пластины в двойных тригонометрических рядах с помощью MATHSOFT MATHCAD. XVI Межвузовская научно-техническая конференция «Новые технологии в учебном процессе и производства» Рязань, 17–19 апреля 2018 г.
28. Петров В. В. Нелинейная инкрементальная строительная механика // М.: Инфра-Инженерия. 2014. С. 480.
29. Моисеенко М. О., Попов О. Н. К расчету на собственные колебания системы подкреплённых пластин // В сборнике: Интеграция современных научных исследований в развитие общества Международная научно-практическая конференция: в 2-х томах. 2016. С. 287–290.

30. К вопросу о теории устойчивости многослойных ортотропных пологих тонкостенных строительных конструкций типа оболочек и пластин с неоднородными по толщине слоями. Нугужинов Ж. С., Боженков А. Ш., Курохтин А. Ю., Жакибеков М. Е., Пчельникова Ю. Н. // Промышленное и гражданское строительство. — 2016, № 1, стр. 62–67.

Designing a structured cabling system in a building

Терпинская Влериа Олеговна, студент магистратуры
Омский государственный технический университет, г. Омск

This article presents the concept of a structured cabling system, as well as its implementation through an existing network. The following questions should be considered: choice of technology and structure of the cable system, topology definition, optimal way of laying fiber optic cable, selection of active and passive equipment, calculation of basic parameters and consideration of design programs.

Keywords: Structured Cabling System, network topology, switch, optical adapter, optical fiber, twisted pair, numerical aperture, damping, dispersion, bandwidth.

Проектирование структурированной кабельной системы в здании

Данная статья дает понятие о структурированной кабельной системе, а также её реализации, посредством уже существующей сети. Рассмотрению подлежат такие вопросы как: выбор технологии и структуры размещения кабельной системы, определение топологии, оптимальный путь прокладки оптоволоконного кабеля, выбор активного и пассивного оборудования, расчёт основных параметров и рассмотрение программ для проектирования.

Ключевые слова: структурированная кабельная система, топология сети, коммутатор, оптический адаптер, оптическое волокно, витая пара, числовая апертура, затухание, дисперсия, коэффициент широкополосности.

Introduction: To date, taking into account the development and growth of modern technologies, a telephone network is being everywhere carried out, electrical wiring, a computer network, fire and security systems are being laid, as well as cable TV, requires competent organization and well-structured system, on which will be based all the elements of the cable system — all this has long been implemented using a structured cabling system. Thanks to the ease of management because of standardization, documentation and structuring, as well as the ability to reduce costs due to reliability SCS is ideal for work.

Theory

SCS (Structured cable system) is a structured cable network equipped with various active and passive switching elements, allowing to combine workstations with equipment into a single system.

The design of such a network is characterized by the fact that all workplaces of the enterprise will be equipped with sockets for connecting them to a computer, regardless of whether this is required or not. This implies that the structured cabling system is built with redundancy, in order to fur-

ther the desire to connect a new device was carried out by the method of re-switching the laid cables.

The structural cable system is planned and constructed hierarchically, with the main and numerous answers from it. The hierarchy of SCS is presented in Figure 1.

The architecture of a structured cabling system is divided into subsystems:

- horizontal — this is a subsystem where everything is located and built on the same floor;
- vertical is a subsystem that connects several floors;
- a campus subsystem is a subsystem located between several buildings located in the same area and connected to the main room where the equipment is located.

Using the SCS allows you to design and build a stationary computer and telephone communications, to avoid further installation work in the following cases:

- with an increase in the number of jobs in the enterprise;
- when creating telephone and computer networks to which the corresponding equipment will be connected;
- when changing a network dataset.

When designing a structured cabling system, the «star» topology is used, which is characterized by connecting com-

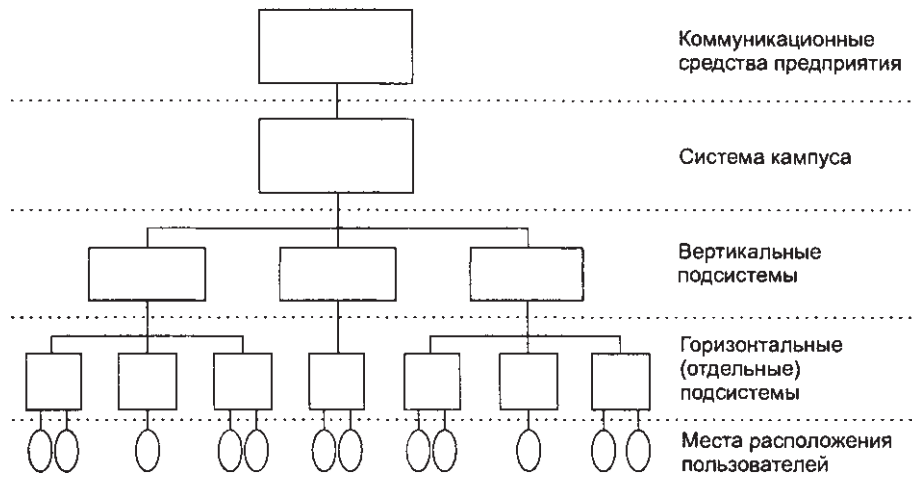


Figure 1. Hierarchy Structured Cabling System

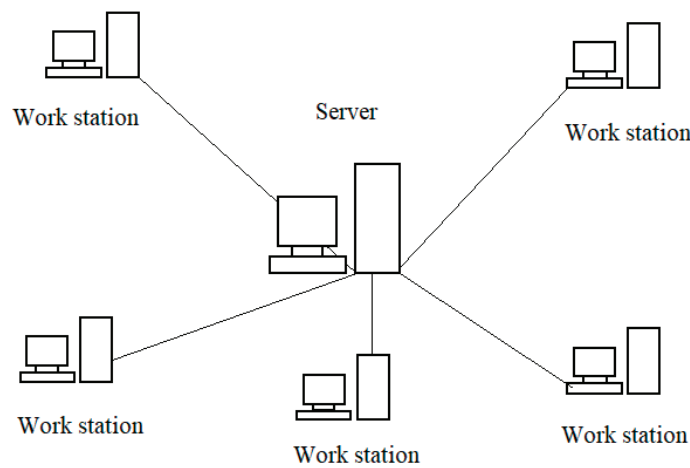


Figure 2. «Star» Network Topology

puter networks using a switch or hub in a specially designated central room.

The main advantage of the topology is that everything can be easily found at the initial stage of the cliff. This topology can be connected to a large number of cables to which the switch is connected, or to the same central device to which the central device is connected.

Problem statement

For the design of a structured cabling system, it was impossible to do without modern computer-aided design systems that have a common name — CAD. CAD packages of various levels are distinguished, of which the most widely known are such systems based on CAD graphic modules in which you can perform calculations and graphically simulate a drawing.

The structured cabling system is developed from active and passive elements. Active equipment will be placed in a cabinet containing:

- switch;

- optical adapter;
- SFP-module.

Passive elements, such as fiber optic cable, which contains one or more optical fibers, are designed to transmit data and outlets, which are the end point for connecting subscribers to the network.

Results

The figure 3 shows part of the layout of network equipment, as well as the output of fiber-optic cable and twisted pair, by this analogy, work was done with the rest of the rooms of the entire floor.

To build the SCS were calculated the following parameters:

- numerical aperture;
- damping;
- dispersion;
- bandwidth ratio,

which satisfy the conditions for choosing a fiber optic cable.

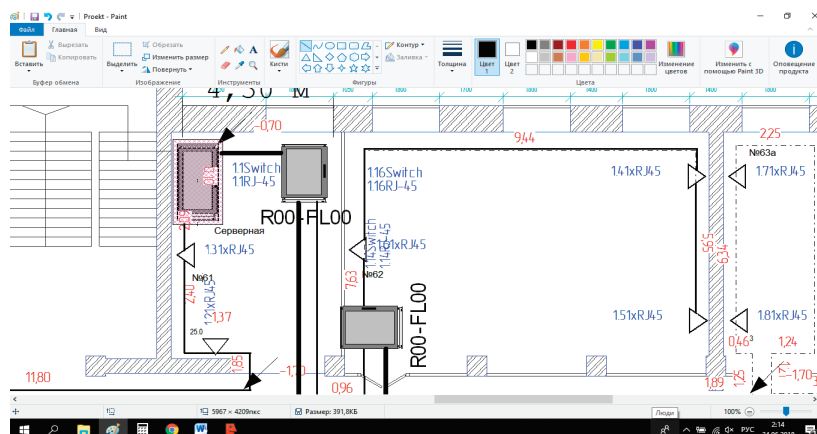


Figure 3. Scheme of network equipment

Conclusion

SCS allows you to integrate computing, telephone and other communication networks, as well as all elements of a fire and burglar alarm system into a single cable space, which

saves significant funds when rescheduling workplaces. To change the SCS configuration, it is enough for the system administrator to switch the cable on the patch panel from one connector to another.

References:

1. Семёнов А.Б. Проектирование и расчёт структурированных кабельных систем и их компонентов. — М.: ДМК Пресс; М.: Компания АйТи, 2010. — 416+16 с.: ил
2. Ефанов, В.И. Электрические и волоконно-оптические линии связи: Учебное пособие [Электронный ресурс] / В.И. Ефанов — Томск: ТУСУР, 2012. — 150 с.
3. Осетров, Д.Г. Проектирование структурированной кабельной сети: Руководство к компьютерной лабораторной работе [Электронный ресурс] / Д.Г. Осетров, Н.Д. Хатьков. — Томск: ТУСУР, 2011. — 30 с.

Формирование системы волноводных каналов голографическим методом в фотополимерно-жидкокристаллической композиции

Терпинская Валерия Олеговна, студент
Омский государственный технический университет

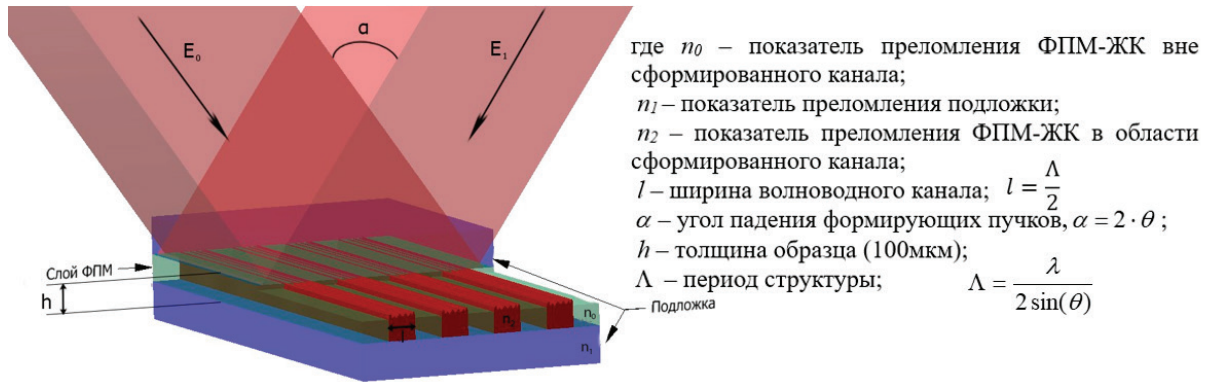
В статье представлены и описаны система и расчет волноводных каналов, определение показателя преломления, представлен процесс фотополимеризации.

Ключевые слова: фотополимерно-жидкокристаллические композиции, дифракционная структура, оптическое излучение, голографическая структура, волновод.

В последнее время все больше внимание уделяется средам для голографической записи, таким как, фоторефрактивные кристаллы, фотополимерные материалы (ФПМ), фотополимерные материалы с жидкокристаллической (ЖК) компонентой (ФПМ-ЖК). Помимо указанных достоинств перспективность ФПМ-ЖК также обусловлена высокой разрешающей способностью, высокой дифракционной эффективностью, возможностью управления селективными и дифракционными свойствами, относительной дешевизной материала, отсутствием необходимости дополнительной химической обработки голограмм после записи.

Используя пропускающие голографические дифракционные структуры, сформированные в ФПМ-ЖК, возможно создать широкополосные динамически управляемые электрическим полем устройства для оптических систем связи. Наиболее распространенным методом формирования дифракционных структур в ФПМ-ЖК является голографический способ.

Исходя этого, можно говорить о возможности формирования системы волноводных каналов голографическим методом в композиционных ФПМ-ЖК материалах и возможности распространения оптического излучения в них.



где n_0 – показатель преломления ФПМ-ЖК вне сформированного канала;
 n_1 – показатель преломления подложки;
 n_2 – показатель преломления ФПМ-ЖК в области сформированного канала;
 l – ширина волноводного канала; $l = \frac{\Lambda}{2}$
 α – угол падения формирующих пучков, $\alpha = 2 \cdot \theta$;
 h – толщина образца (100мкм);
 Λ – период структуры; $\Lambda = \frac{\lambda}{2 \sin(\theta)}$

Рис. 1. Система волноводных каналов, сформированных голографическим методом в ФПМ-ЖК

На рисунке 1 схематично изображена такая система волноводных каналов.

На основе этого было рассчитано пространственное распределение показателя преломления голографически сформированной структуры с учетом амплитуд первых двух пространственных гармоник, для угла формирования 4 градуса (рисунок 2). Данный угол падения записывающих пучков обеспечивает формирование системы волноводных каналов с шириной канала 9 мкм., что соответствует диаметру сердцевины стандартного телекоммуникационного волокна. Выражение (1) определяет ширину сформированного волноводного канала.

$$l = \frac{\lambda}{2 \cdot \sin(\vartheta)}, \tag{1}$$

где l — ширина сформированного волноводного канала, λ — длина волны формирующего излучения (633 нм.), ϑ — угол Брэгга, $\vartheta = \alpha / 2$ (рисунок 2).

Далее необходимо провести расчет изменения показателя преломления при воздействии внешнего электри-

ческого поля. Изменение показателя преломления в волноводном канале определяется взаимной ориентацией «капсул» НЖК \hat{N} и вектора электрической напряженности внешнего поля E , а также величиной напряженности внешнего поля. E_c — напряженность электрического поля, которую необходимо приложить, для выполнения ориентационного перехода из $E \perp \hat{N}$ в $E \parallel \hat{N}$.

На рисунке 3 графически представлен процесс фотополимеризации протекающий в ФПМ-ЖК, при голографическом формировании, из которого видно, что по окончании этого процесса (рисунок 3с), в следствии диффузии молекул фотополимера (P) и молекул жидких кристаллов (L), образуется периодичная структура с различными значениями показателя преломления.

Таким образом можно говорить о том, что показатель преломления «сердцевины» волноводного канала будет равен показателю преломления НЖК, а показатель преломления «оболочки» будет соответствовать показателю преломления полимера, что проиллюстрировано на рисунке 2.

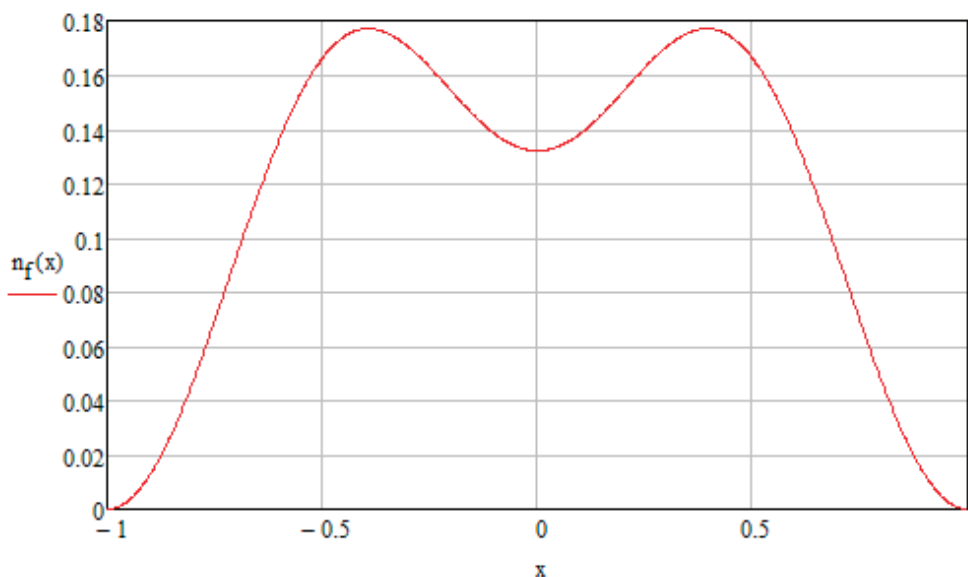


Рис. 2. Пространственное распределение показателя преломления голографически сформированной структуры

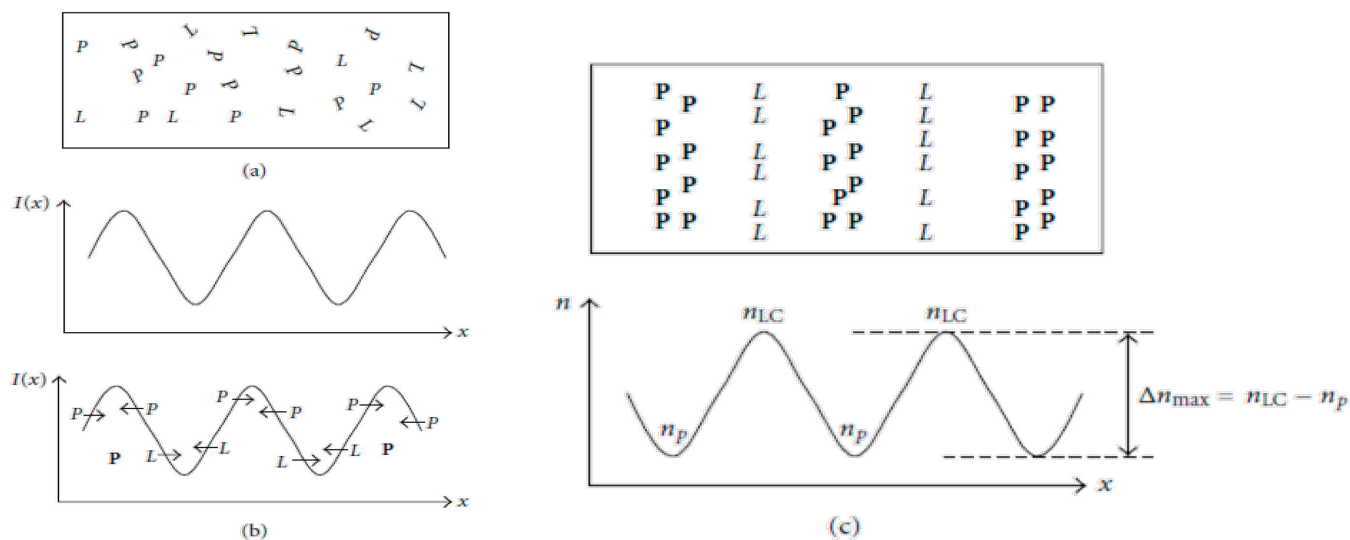


Рис. 3. Диффузия молекул полимера и жидкого кристалла при голографическом методе формирования

Литература:

1. Довольнов Е. А., Миргород В. Г., Пен Е. Ф., Шарангович С. Н., Шелковников В. В. Импульсная запись пропускающих и отражающих голографических дифракционных решеток в поглощающих фотополимерах. Численное моделирование и эксперимент // Известия вузов. Физика. — 2007.
2. Сонин А. С. Введение в физику жидких кристаллов. Москва: Наука. Главная редакция физико-математической литературы — 1983.
3. Серебрякова В. С. Интегральная оптика: учеб. пособие // В. С. Серебрякова, В. Ф. Пашин, Е. В. Стригалева — СПб — 2012.

Применение лития в химических источниках тока

Филатов Кирилл Андреевич, студент
Самарский государственный технический университет

В статье изложена история создания химических источников тока с анодами на основе лития или его сплавов и апротонными (неводными) либо расплавленными электролитами, а также история изобретения тепловых химических источников тока.

Ключевые слова. литий, аккумулятор, источник, сплав, классификация.

Литий — серебристый металл, мягкий и пластичный, твёрже калия, но мягче олова, один из важнейших металлов, определяющих технический прогресс в нашем мире. Он и его сплавы и соединения находят применение в самых разных областях промышленности (производство легких сплавов, теплоносители энергетических установок, химические источники тока, цветная металлургия, ядерные технологии. Мы же рассмотрим его сферы применения, использования его сплавов и соединений в источниках тока.

Химические источники тока (ХИТ) существуют уже 215 лет. До середины XIX века ХИТ оставались един-

ственными в своем роде поставщиками электроэнергии. Востребованность ХИТ резко возросла в начале XX века в связи с развитием автотранспорта и радиотехники, а с 50-х годов XX века — из-за связи с потребностями ракетной и космической техники. ХИТ с анодом на основе лития или его сплавов появились в начале 60-х годов XX века, и вскоре разделились. Первая разновидность называлась ХИТ с апротонными (не-водные) электролитами, а вторая — ХИТ с расплавленными электролитами.

Здесь представлена таблица разновидности литиевых элементов с неводным электролитом, где представлены характеристики литиевых элементов (Табл. 1).



Рис. 1. Литий в своем привычном виде

Система без электролита	E° или НРЦ ⁰ , В	Теоретическое значение удельной энергии, Вт·ч·кг ⁻¹
<i>Элементы с твердым окислителем</i>		
Литий–диоксид марганца (MnO ₂)	3,50	1075
Литий–фтороуглерод (CF _x)	2,82	2192
Литий–оксид меди (CuO)	2,24	1285
Литий–оксифосфат меди [Cu ₂ O(PO ₄) ₂]	2,80	1146
Литий–хромат серебра (Ag ₂ CrO ₄)	3,31	513
Литий–сульфид меди (CuS)	2,12	557
Литий–дисульфид железа (FeS ₂)	1,75	1273
Литий–йод (I ₂)	2,77	560
Литий–дисульфид молибдена (MoS ₂)	2,4	740
Литий–дисульфид титана (TiS ₂)	2,45	552
Литий–оксид ванадия (V ₂ O ₅)	3,50	497
Литий–оксид молибдена (MoO ₃)	2,9	515
<i>Элементы с жидким окислителем</i>		
Литий–тионилхлорид (SOCl ₂)	3,66	1477
Литий–диоксид серы (SO ₂)	3,1	1175
Литий–сульфурилхлорид (SO ₂ Cl ₂)	3,91	1405

Таблица 1

Первичные ХИТ с апротонными электролитами можно поделить на 2 группы: элементы с твердыми окислителями и элементы с жидкими окислителями. По таблице заметно, что в 1 группе в качестве материала катода используются оксиды и сульфиды разных металлов, во 2 группе окислителями являются тионилхлорид, диоксид серы, сульфурилхлорид.

ХИТ с литиевым анодом и твердыми окислителями в виде электролита используются апротонные жидкости — органические растворители. Для придания нужной электропроводимости добавляется определенное количество солей лития.

К концу 90-х годов прошлого века из перечисленных в таблице электрохимических систем в промышленных масштабах использовались только следующие: Li–MnO₂, Li–CuO, Li–CF_x, Li–I₂ и Li–SOCl₂. Рассмотрим их особенности. Наиболее распространенные — система Li–MnO₂. В этой системе достигается удельная энергия 200 Вт·ч·кг, на-прявление разомкнутой цепи —

3,5 В. Рабочее напряжение в зависимости от плотности тока находится в пределах от 2,5 до 3,0 В. Конечное напряжение, при котором израсходована большая часть ресурса ХИТ, составляет 2 В. Он может работать в промежутке температур от –20 до +55°C. Суть этого явления не вполне ясна. При высоких температурах (70°C) и малых плотностях тока фиксируются 2 плато, указывающие на ступенчатый характер разряда. При стандартных условиях разряда эти плато сливаются. Элемент работает в промежутке температур от –20 до +70°C. Срок хранения элементов при температуре 20°C — 10 лет.

Химические источники тока с анодом на основе лития и расплавленным электролитом

Источники тока системы «литий — хлор» с расплавленным LiCl в качестве электролита имеют теоретическую удельную энергию 2180 Вт·ч·кг-1 и ЭДС 3,5 В при 680°C. ХИТ разрабатывался в 2 вариациях: как пер-

Химические источники тока (ХИТ)

Гальванический элемент Даниэля-Якоби

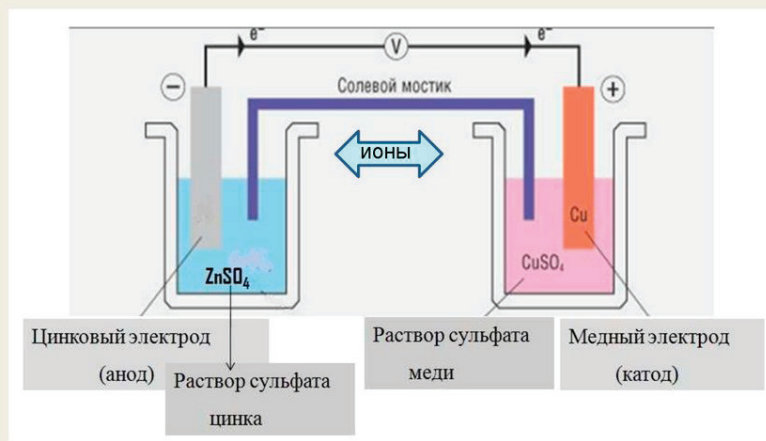


Рис. 2. Гальванический элемент Даниэля-Якоби

вичный элемент — в виде небольшого источника тока для работы в автономных объектах в условиях невесомости и изменяющихся гравитационных сил; в виде аккумулятора, пригодного для электромобиля. Плотность разрядного тока может достигать до $10 \text{ A} \cdot \text{см}^{-2}$. В качестве электролита можно использовать эвтектическую смесь LiCl-KCl (температура плавления 352°C).

Аккумуляторы на основе систем Li-Bi и Li-Te имеют при температуре 480°C ЭДС, равную 0,8 и 1,75 В, при этом, по мере разряда величина ЭДС падает. Результаты показывают, что аккумулятор на основе системы Li-Te может иметь удельную энергию вплоть до $180 \text{ Вт} \cdot \text{ч} \cdot \text{кг}$. Аккумуляторы на основе систем Li-Se и Li-S привлекают внимание исследователей сравнительно высо-

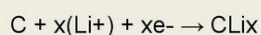
Химические источники тока (ХИТ)

Li-ion аккумуляторы

При заряде Li-ion аккумулятора происходят реакции:
на положительных пластинах:



на отрицательных пластинах:



При разряде происходят обратные реакции.

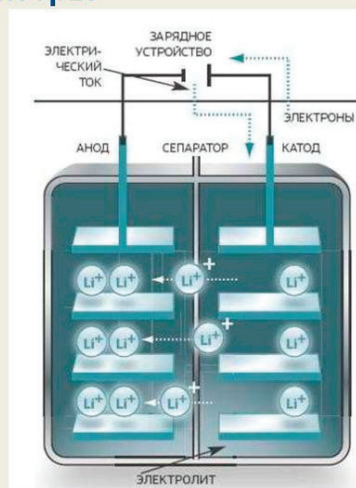


Рис. 3. Схема Li-ion аккумулятора

кими значениями ЭДС в заряженном состоянии (2,10 и 2,30 В) и теоретической удельной энергии (1210 и 2680 Вт·ч·кг⁻¹) [25]. Рабочая температура аккумуляторов составляет 300–400°C. Определенные трудности связаны с растворимостью селена в пастообразном электролите, его миграцией из катодного пространства в анодное. Если же добавить таллий к селену, то уменьшается растворимость, но заметно ухудшаются удельные характеристики аккумулятора.

Тепловые химические источники тока

В основе ТХИТ используют высокоактивные электрохимические системы с расплавленным электролитом. При температуре окружающей среды электролит находится в твердом состоянии, ионная проводимость его очень мала и система хранится долгое время. Активация длится от 0,1 до 3 с при помощи пиротехнических средств; электролит разогревается до 400–600°C, плавится, ТХИТ переходит в рабочее состояние.

Промышленный выпуск ТХИТ начался в конце 40-х годов XX века. Они служат для питания бортовой электронной аппаратуры ракетных систем разных классов.

К ТХИТ предъявляются жесткие условия: они должны выдерживать значительные механические воздействия; Работать при температурах от –60 до +60°C; сохранять долгое время (более 20 лет) без утерь заданные электрические характеристики; иметь высокие удельные энергию и мощность.

Литература:

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Литий>
2. <https://academic.ru/dic.nsf/ruwiki/6478>
3. Кедринский И. А., Яковлев В. Г. Литий-ионные аккумуляторы. Красноярск: ИПК «Платина», 2002.
4. Субботин В. И., Арнольдов М. Н., Ивановский М. Н. [и др.]. Литий. М.: ИздАТ, 1999.
5. Химические источники тока: Справочник / Под ред. Н. В. Коровина и А. М. Скундина. М.: Изд-во МЭИ, 2003.

Термоэлектрические охлаждающие устройства

Чернова Анна Алексеевна, студент магистратуры;
Богданов Евгений Гивиевич, студент магистратуры
Санкт-Петербургский государственный морской технический университет

Ключевые слова: машина, охладитель, устройство, высокая надежность, холодильник

Теплообмен, являясь одним из наиболее распространенных процессов в природе, связывает между собой процессы охлаждения и нагревания [3]. Развитие науки и техники за последние годы характеризуется широким использованием методов искусственного охлаждения. Сравнительно недавно наиболее эффективно искусственный

Литий-ионные аккумуляторы

Главный перелом в создании перезаряжаемых ХИТ с участием лития наступил тогда, когда было открыто, что графит, благодаря своей слоистой структуре, способен к обратимой электрохимической интеркаляции лития из неводных растворов.

Это создало основу для появления еще одного класса источников тока — литий-ионных аккумуляторов. В основу разработки легли исследования японских ученых, которые открыли, что некоторые формы углерода способны к обратимому интеркалированию лития и могут быть использованы в качестве материала отрицательного электрода.

В ЛИА в качестве отрицательного электрода используется не литий в виде металла или его сплав с кремнием, алюминием или другими элементами, а соединение углерода с литием. Объем большинства графитированных материалов при введении лития изменяется не более чем на 11%. При разряде аккумулятора на отрицательном электроде происходит деинтеркаляция лития из углеродного материала и его интеркаляция в положительный электрод, который включает оксиды переходных металлов, способных к интеркаляции лития, и проводящие добавки.

Подводя итог, также стоит упомянуть, что литий, как элемент, имеет огромную роль в сфере производства ХИТ и является очень ценным металлом. В будущем в качестве возможных аккумуляторов ученые обращают внимание на две электрохимические системы: литий-воздушные аккумуляторы и литий-серные аккумуляторы.

холод производили фреоновые холодильные машины, которые практически полностью удовлетворяли все потребности. Но в последнее время появились качественно новые требования к холодильникам, которые не могут быть удовлетворены фреоновыми устройствами. Важными факторами для холодильника становятся габаритные и весовые

характеристики, величина энергопотребления, возможность надежной работы под воздействием статических и динамических перегрузок, большой срок службы и другое. Многие из них не могут быть удовлетворены компрессионными холодильниками. Поэтому вполне понятен тот большой интерес, который проявляется к новой отрасли холодильной техники — технике термоэлектрического охлаждения [2].

Принцип работы термоэлектрических машин базируется на термоэлектрических явлениях переноса энергии в электрических и тепловых полях. К этим явлениям относятся эффекты Зеебека, Пельтье и Томсона.

Эффект Зеебека — возникновение электродвижущей силы ЭДС (термо-ЭДС) в электрической цепи, состоящей из последовательно соединенных разнородных проводников [1]. Проще говоря, если соединить два любых материала между собой в один контур и подвергнуть их контакты разности температуры, то в контуре потечет ток.

Эффект Пельтье — процесс выделения или поглощения тепла при прохождении электрического тока через контакт двух разнородных проводников.

Эффект Томсона — выделение или поглощение в объеме проводника дополнительной теплоты при наличии в проводнике с током перепада температур [1].

Таким образом термоэлектрические охлаждающие устройства — это устройства для переноса тепловой энергии от теплопередатчика с низкой температурой к теплоприемнику с высокой температурой, применяются для охлаждения и поддержания необходимой температуры термочувствительных элементов радиоэлектронной и оптической аппаратуры, а также в бытовых и транспортных холодильниках, термостатах, медицинских приборах и во многом другом. Термоэлектрический метод охлаждения позволяет осуществить понижение температуры в малом объеме при незначительных габаритах и массе всего устройства.

Кроме термоэлектрических охлаждающих устройств существуют другие типы промышленных холодильных машин, такие как компрессионные — в них охлаждение происходит за счет работы мотора-компрессора, конденсатора и испарителя, работающих с хладагентом, абсорбционные — в их основе лежит поглощение некоторых паров хладагентов каким-либо веществом с последующим выпариванием их и эжекторные холодильные машины, в которых для получения холода используется испарение жидкости [5]. Но всех их применяют как отдельные источники теплоты и холода, в отличие от термоэлектрических охлаждающих устройств, которые способны как охлаждать, так и обогревать, в зависимости от поставленного режима.

И это далеко не все достоинства, данные устройства содержат в себе ряд других преимуществ:

- простота конструкции, которая в свою очередь обеспечивает высокую надежность и не влияет на работоспособность при переворачивании;

- способность работать эффективно в условиях значительных ускорений, перегрузок, крене, дифференте, в вакууме;

- полное отсутствие шума при работе, так как в них нет движущихся и трясущихся частей;

- компактность, которая позволяет устанавливать устройства в любом месте;

- малые массы и габариты;

- отсутствие хладагента и масла;

- возможность использования низкопотенциальной тепловой энергии;

- экологическая безопасность;

- удобство в управлении.

Несмотря на такое количество достоинств, термоэлектрические охладители так же имеют свои недостатки. Основными из них являются низкая экономичность и высокая стоимость, связанная с высокими ценами на полупроводниковые материалы [1].

В качестве полупроводниковых термоэлементов в термоэлектрических охлаждающих машинах используются сплавы свинца, теллура и сурьмы, окислы металлов и чистые химические элементы, германий, кремний, селен и их соединения [4].

Термоэлектрические охладители уже получили широкое применение и используются в различных сферах жизни. Например, в различных бытовых приборах, на предприятиях торговли и питания: в переносных холодильниках, стационарных охладителях — фильтрах воды, в охладителях — нагревателях питания. Эксплуатируются автомобильные холодильники, охладители сидений и шлемов, термоэлектрические блоки для транспортных кондиционеров. Так же созданы термоэлектрические охладители приемников лучистой энергии: микротермостаты для охлаждения фотоспротивлений и болометров, термоэлектрических охладителей для радиационных балансомеров и для фотоумножителей. Успешно применяются и в медицине, например: микрохолодильник для лечения кожных заболеваний, холодильник для пластической хирургии, термоэлектрический криоэкстрактор катаракты и многое другое [2].

После описаний, представленных выше, стоит задуматься над некоторыми вопросами. Нужно ли широко внедрять термоэлектрические охладители?

Смогут ли они в полном объеме заменить другие типы холодильных машин? Ответы на эти вопросы пока не однозначны. Несомненно, термоэлектрические охладители имеют массу преимуществ в отличие от других типов охлаждающих устройств. Они удовлетворяют главные требования, предъявляемые к судовым машинам и механизмам: высокая надежность, малые масса и габариты и бесшумность. Но существенные недостатки, указанные выше, не позволяют пока использовать их повсеместно.

Путь совершенствования один: необходимо создавать новые полупроводниковые материалы, отличающиеся сравнительной дешевизной, которые не будут уступать по качеству прежним материалам, а также серийно производить эффективные в экономическом плане термобатареи.

Литература:

1. Чернов А. И., Коробцов В. Г. Испытание термоэлектрического охладителя жидкости. — СПб.: СПбГМТУ, СПб., Лоцманская ул., 10, 2011. — 36 с.
2. Коленко Е. А. Термоэлектрические охлаждающие приборы. — Ленинград: Л. Наука, 1967. — 286 с.
3. Кошкин Н. Н. Холодильные машины. — Ленинград: Машиностроение, 1976. — 462 с.
4. Термоэлектрическое охлаждение // Основы электроакустики. URL: <http://audioakustika.ru/node/1152> (дата обращения: 24.01.2020).
5. Типы холодильных машин // Все лекции. URL: <http://vse-lekcii.ru/zheleznodorozhnyj-transport/hladotransport/typy-holodilnyh-mashin> (дата обращения: 24.01.2020).

АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

Современные тенденции графического дизайна

Ажгихин Сергей Геннадьевич, кандидат педагогических наук, профессор;
Славинская Светлана Валентиновна, студент
Кубанский государственный университет (г. Краснодар)

В статье проанализированы главные стилевые направления в дизайне. Обозначены тенденции, которые сохранятся в ближайшие годы. Выявлены ключевые моменты в развитии графического дизайна. С этой точки зрения рассмотрено использование иллюстраций, типографики, динамических градиентов, анимации.

Ключевые слова: веб-дизайн, интерфейс, иллюстрации, типографика, динамические градиенты, анимация, графический дизайн.

Graphic design trends

Azhgikhin Sergey Gennadievich, candidate of pedagogical sciences, professor;
Slavinskaya Svetlana Valentinovna, master student
Kuban State University (Krasnodar)

The article analyzes the main stylistic directions in design. The trends that will continue in the coming years are indicated. Identified key points in the development of graphic design. From this point of view, the use of illustrations, typography, dynamic gradients, and animation is considered.

Keywords: web-design, interface, illustrations, typography, dynamic gradients, animation, graphic design.

Веб-дизайнеры и разработчики интерфейсов решают определенные задачи для выполнения функциональных потребностей дизайн проекта. Следует отметить, что главной задачей разработчиков в создании веб-сайтов является высокая скорость отклика интерактивного взаимодействия пользователя с продуктом. Важно не потерять качество и сохранить оперативность работы на различных устройствах. Для веб-дизайнеров главным аспектом является визуальная часть, эстетика и восприятие. Важно продумать визуальное исполнение, соответствующее стилю и направленности продукта.

Необходимо подчеркнуть, что данная сфера дизайна не стоит на месте, постоянно развивается не только в различных стилевых направлениях, но и совершенствуется инструменты проектирования, аппаратные средства. Отслеживание и актуальный мониторинг современных тенденций дизайна помогает сохранить активность веб-ресурсов. В данной статье представлен анализ наиболее актуальных тенденций веб-дизайна на ближайшие годы.

Веб-дизайн постоянно модернизируется, как и каждая ветвь дизайна, он привязан к актуальным тенденциям раз-

вития. Определенные тенденции и элементы дизайна обеспечивают профессиональный вид веб-ресурсов, а также повышают активность пользователей [2].

Следует отметить, что популярные тенденции 2019 года будут продолжать развиваться в ближайшие годы, такие как: скорость загрузки, мобильный дизайн, чат-боты и SSL-сертификаты [1].

На основе приведённых примеров рассмотрим несколько тенденции графического дизайна на 2020 год: 3D глубина и реализм; монохром; металл; абсурдная типографика; скетч искусство; коллаж; схематичные иллюстрации; анимированная изометрия; возвращение в прошлое; паттерн; минимализм; плавные формы; цвет (Рис. 1).

3D-глубина и реализм. Основываясь на полученных данных, можно сказать, что трехмерный тренд достиг своего пика в 2019 году, благодаря возможностям современных технологий и программного обеспечения. Однако в 2020 году в графическом дизайне продолжит развитие 3D-композиция. Для более успешного визуального эффекта большинство дизайнеров стали дополнительно использовать в сочетании с 3D-композицией двухмерную графику.

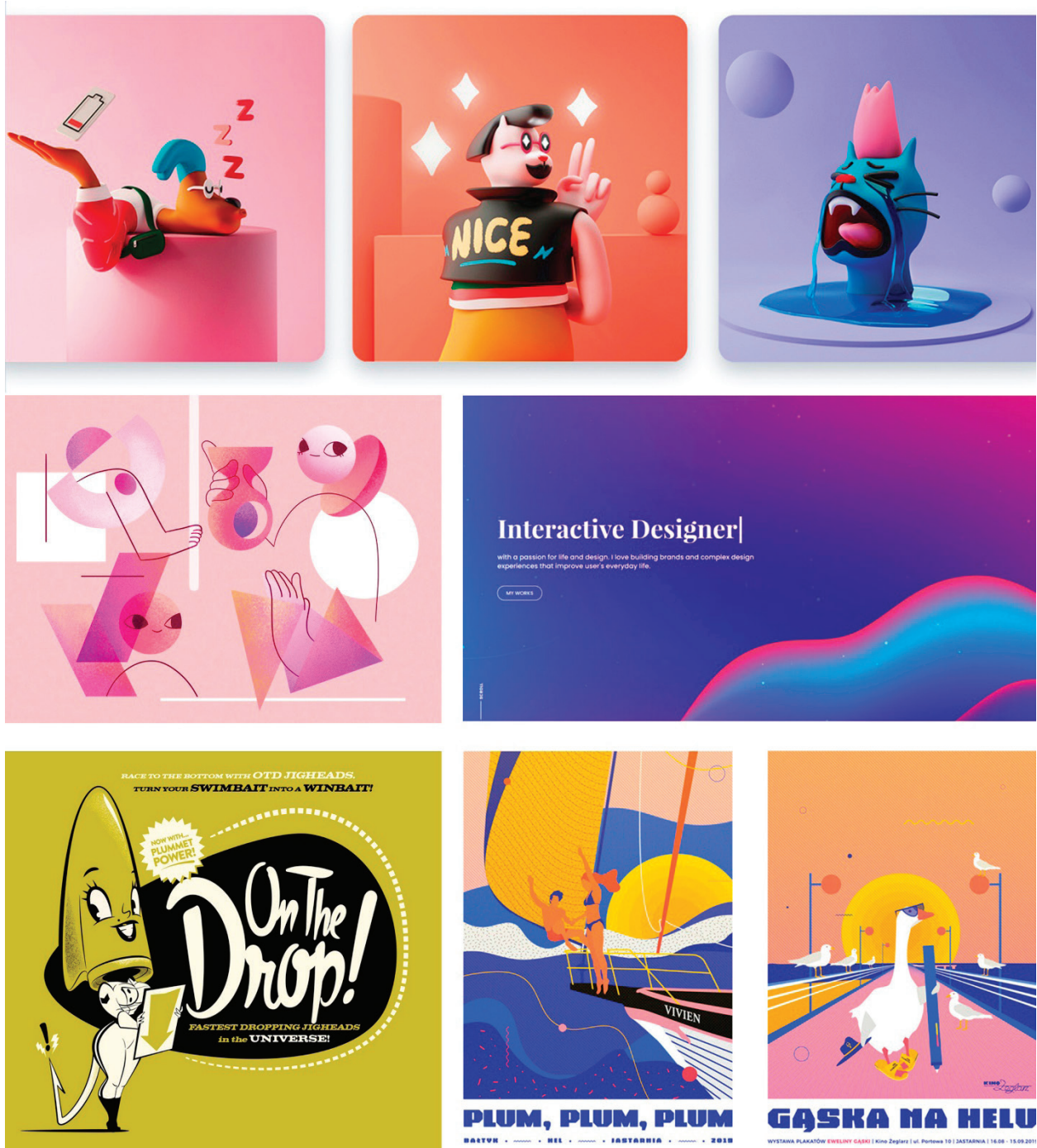


Рис. 1. Примеры современных тенденций развития графического дизайна

Монохром. В последнее время можно заметить тенденцию графических и веб-дизайнеров использовать монохроматический цветовой эффект на изображениях. Однако данная тенденция превратилась в еще более упрощенную версию. Монохромный цветной фильтр широко используется на фотографиях или отдельных элементах графической композиции [1].

Блестящие металлы. Использование металлических материалов в графическом дизайне стало чаще применяться для брендинга и дизайна продукта. Как правило, эта тенденция требует минималистичного общего дизайна, так как основное внимание уделяется самому эф-

фекту «металлик». Однако, чтобы сделать эффект еще более впечатляющим, специалисты по брендингу сочетают эту тенденцию с рельефной гравировкой для физических материалов фирменного стиля, таких как визитные карточки.

Абсурдная типографика. С целью создания более инновационных и современных композиций дизайнеры большую часть времени «играют» с типографикой. С точки зрения художественной типографики предполагается украшение текста геометрическими фигурами и необычными элементами для привлечения внимания. В сочетании с тенденцией макси-типографики 2019 года,

художественная типографика 2020 года будет сильно отличаться и привлекать внимание. Новой тенденцией также является использование тяжелых шрифтов в логотипах, веб-ресурсах и плакатах. Одной из главных тенденций в типографике на предстоящий год — рисование фигур. Формы могут быть двухмерными и даже трехмерными. Безусловно, большой успех имеют трехмерные объекты со словами, такие как кубики, лестницы и многое другое. Полупрозрачность в типографике с применением разных форм продолжает рост в новом году. Можно отметить разделы слов, накладывающиеся друг на друга, «двойную типографику» и другие элементы композиции дизайна [4].

Скетч-искусство. Следует отметить, что тенденция скетч-набросков продолжает свое развитие со стороны анимации. Данный стиль воплощения вошел в главные тенденции графического дизайна 2020 года.

Коллаж. В данном случае графические дизайнеры совмещают фотографии с иллюстрациями путем взаимодействия с главным объектом композиции. Данные иллюстрации помогают оживить картинку, добиться более естественного и гармоничного ощущения композиции. Определенно этот тренд предопределяет огромный творческий потенциал в ближайшие годы.

Схематичные иллюстрации. Разумеется, использование упрощенных иллюстраций в графическом дизайне позволяет сосредоточить внимание потребителя не на самом искусстве, а на том, что он покупает. Такое оформление создает актуальный образ веб-странице и делает его наиболее привлекательным.

Анимированная изометрия. Следует заметить, что движение — это синоним графического дизайна 2020 года. Исходя из вышеизложенного, можно учесть, что стандартная изометрия превращается в динамичную анимацию, это позволяет больше заинтересовать и привлечь покупателя.

Возвращение в прошлое. Анализируя и систематизируя данные отметим, что 50-е годы являются огромным источником вдохновения для современных дизайнеров. Графический дизайн возвращается в винтажный стиль и адаптируется под современные технологии. Картинки из прошлого начинают двигаться и звучать.

Паттерн. Пожалуй, самым неожиданным нововведением нового года является паттерн. Долгое время данный вид графического дизайна был забыт из-за неостребованности и процветания минимализма. Однако в данный период замечен значительный рост внимания к текстурам и узорам в иллюстрациях [1]. Слияние разных рисунков в одном изображении станет нормой в 2020 году, дизайнеры оживят и заставят двигаться паттерные изображения.

Плавные формы. Основываясь на тенденциях графического дизайна, можно заметить прилив интереса к перетекающим формам. Отсутствие острых краев помогает добиться необычных мягких форм, а анимационный дизайн заставляет их перетекать. Данный стиль ассоциируют с будущим, его ожидает большее развитие в 2020 году.

Цвет. Относительно недавно институт Pantone назвал цвет 2020 года «классический синий» [3]. Отметим, что данный цвет отражает уверенность, умиротворение и надежную основу, с которой люди войдут в «новую эру».

Таким образом, можно сделать вывод, что развитие в развитии графического дизайна нацелено на улучшение работы с дополнительной реальностью и анимацией. Следует отметить возвращение винтажного стиля и паттерна в графическом дизайне.

Можно сказать, что тенденции графического дизайна довольно разнообразны и производят массу впечатлений. Вполне ожидаемо, что в ближайшем будущем 3D анимация расширит свои возможности, используя дополнительную реальность.

Литература:

1. Graphic Design Trends 2020: Breaking the Rules / Iveta Pavlova. URL: <https://graphicmama.com/blog/graphic-design-trends-2020/>
2. Денисенко А. А., Марченко М. Н. Необходимость изучения рекламы и маркетинга для грамотного дизайн-проектирования // Дизайн-образование: проблемы и перспективы. Краснодар, 2016. С. 118–124.
3. Институт цвета Pantone: Представляем цвет 2020 года PANTONE® 19–4052 Classic Blue (Классический синий) / Леатрис Эйсман. URL: <https://www.pantone.ru/pci>
4. Шпикерман Э. О шрифте / Эрик Шпикерманн; пер. с англ. Л. Лаврухиной; [науч. ред. Е. Григорьев, А. Блюхер]. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. — 208 с.; схем., табл., ил. — ISBN: 978–5–00100–319–9; URL: <https://www.litres.ru/erik-shpikermann/o-shrifte-22198861/>

Сравнение численного анализа работы свода с эмпирическими данными и свода из гофрированного U-образного тонкостенного профиля

Карбутов Михаил Сергеевич, соискатель
Ростовский государственный строительный университет

Сравнение перемещений в своде с численным расчетом из гофрированного U-образного тонкостенного профиля системы MIC-120 при воздействии ветровой нагрузки.

Ключевые слова: вальцованный U образный профиль системы MIC-120, перемещения в своде, эмпирические данные, вальцованные конструкции, компьютерное моделирование, холодногнутый профили.

Comparison of numerical analysis of the work of the arch with empirical data of the arch of corrugated U-shaped thin-walled profile

Comparison of displacements in the vault with numerical calculation of the corrugated U-shaped thin-walled profile of the MIC-120 system under the influence of wind load.,

Keywords: rolled U-shaped profile of MIC-120 system, displacements in the vault, empirical data, rolled structures, computer modeling, cold-formed profiles.

Сравнив напряжения и перемещения в арках из гофрированного U-образного профиля при гидростатическом и гравитационном давлении определили возникновение наибольших напряжений в прямолинейных элементах, не гофрированных, при закреплении из плоскости верхних полок и оценив напряженно деформированное состояние свода размерами dx на dy без закрепления из плоскости изменим тип закрепления из плоскости, как закрепление нижней полки со стороны наименьшей верхней полки и показано на Рис. 1 [2], [3], [4], [5]. Данное закрепление обусловлено несимметричным сечением и при загрузении теряет устойчивость в данном направлении,

Материалы и методы: по твердотельной модели, выполненной в программном комплексе Solid Works в виде арки из вальцованного профиля U образного сечения, загрузим ветровым давлением профиль. Арочные профили были рассчитаны методом конечных элементов и выявлены перемещения для оценки распределение напряжений в гофрированном своде при незакрепленных верхних полок из плоскости, и закрепленной нижней из плоскости в которую профиль теряет устойчивость, моделирую воздействие соседних профилей не загруженных, что позволит максимально использовать поперечное сечение профиля и определить работу свода.

Для перемещений арочного профиля использовали модель с толщиной листа профиля 0,8мм пролетом 18м. В твердотельной модели загрузение приложено к гофрированной нижней полке профиля, нормально.

Результаты: численно определили перемещения арки при работе как свод. Показаны эпюры распределения перемещений на рис. 2,3.

Обсуждения: при отсутствии закрепления верхних полок из плоскости Рис. 5 и закреплении нижней полки по результатам численного расчета получили, что прямолинейные элементы профиля теряют устойчивость из плоскости и перераспределяется напряжения по всему поперечному сечению вальцованного профиля, а перемещения увеличивается. Сравнивая эмпирические данные на Рис. 4 и численный расчет по данной расчетной схемой подтвердил форму перемещений и максимальные значения перемещений полученных экспериментально по выбранным точкам измерений [6].

Выводы: получена модель для численного определения предельно допустимых нагрузок на свод в виде арки тонкостенного вальцованного профиля как от вида загрузения, так и от соотношения стрелы подъема к пролету Рис. 6.

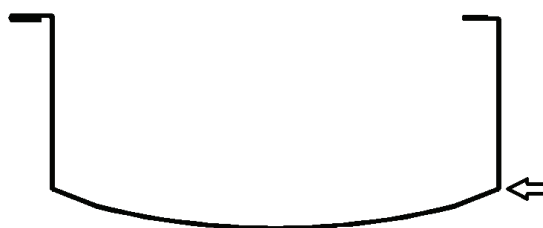


Рис. 1. Схема закрепления из плоскости

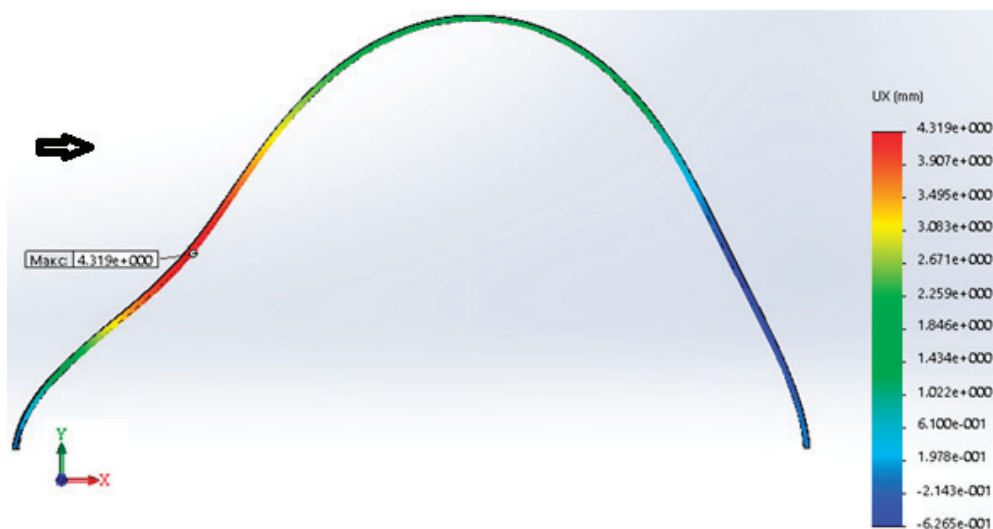


Рис. 2. Эпюра распределения перемещений вальцованного свода по оси X

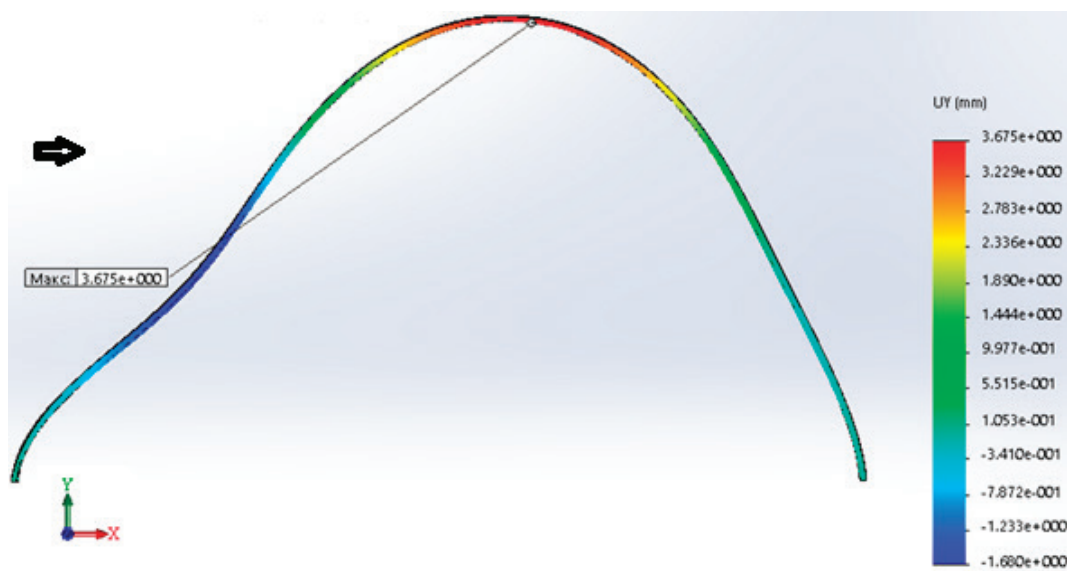


Рис. 3. Эпюра распределения перемещений вальцованного свода по оси Y

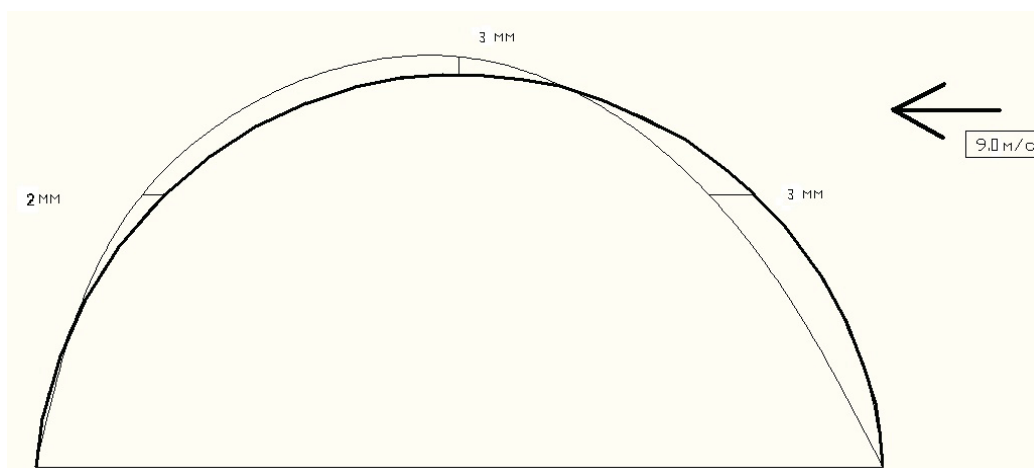


Рис. 4. Максимальные перемещения точек свода, полученные экспериментально, при воздействии ветрового давления [6]



Рис. 5. Свод с закрепленными верхними полками



Рис. 6. Свод, потерявший устойчивость

Литература:

1. Веселев Ю. А., Карабутов М. С. «Численное определение редуцированных геометрических характеристик тонкостенных металлических вальцованных профилей». «Легкие строительные конструкции»: сборник научных трудов. — Ростов-на-Дону: Рост. гос. строит. ун-т, 2009. — 112с.
2. Карабутов М. С. Численное изменение напряжений и перемещений арки из гофрированного U-образного тонкостенного профиля при загрузке критической нагрузкой // Молодой ученый. — 2019. — № 42. — С. 15–18. — URL
3. Карабутов М. С. Численное определение критической нагрузки по предельным перемещениям и напряжениям арки из гофрированного U-образного тонкостенного профиля при загрузке гравитационной нагрузкой // Молодой ученый. — 2019. — № 43. — С. 19–22 — URL
4. Карабутов М. С. Численный анализ работы арки из вальцованного U-образного профиля с результатами численных данных прямолинейного вальцованного металлического тонкостенного профиля // Молодой ученый. — 2019. — № 44. — С.103–106. — URL
5. Карабутов М. С. Численное определение напряжённого состояния свода из гофрированного U-образного тонкостенного профиля // Молодой ученый. — 2019. — № 52. — URL
6. Веселев Ю. А., Карабутов М. С. Экспериментальное изучение поведения свода из вальцованных металлических тонкостенных профилей при действии ветра и сравнение полученных результатов с результатами компьютерного моделирования обдувания свода ветром// Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. — 2012. — № 2. — С. 72–77.

Парки Ташкента

Юсупалиева Дилафруз Кахрамоновна, кандидат исторических наук, доцент;
Маврулова Муниса Абдухалиловна, ассистент
Государственный институт искусств и культуры Узбекистана (г. Ташкент)

В статье рассматриваются наиболее крупные парки культуры и отдыха Ташкента. Отмечается их роль в современном обществе, а также говорится о необходимости проведения в парках разносторонней культурно-просветительской работы среди взрослых и детей.

Ключевые слова: аттракционы, развлекательный комплекс на воде, система ирригации, искусственное озеро, кураш, петушиные бои, выступления канатоходцев, национальные традиции и обычаи.

Ташкент имеет довольно развитую сеть парков, что в условиях жаркого климата особенно важно. В наиболее крупных парках созданы водоемы, а остальные парки включают систему ирригации.

Одним из центральных парков является Узбекистон миллий боги имени Алишера Навоий, расположенный рядом с мемориалом, посвященному великому узбекскому поэту Алишеру Навоий. Общая площадь парка составляет 65 га. В этом парке установлены новые современные аттракционы и развлекательный комплекс на воде. [1]

Парк культуры и отдыха имени Абдуллы Кадыри общей площадью 21 га расположен в старом городе Ташкента. В парке создано искусственное озеро с различными водными аттракционами. Для посетителей парка организованы национальные спортивные игры, такие как кураш, петушиные бои, выступления канатоходцев.

На массиве Чиланзар находится парк культуры и отдыха имени Гафура Гуляма, созданный в 1967 году общей площадью 28 га. Парк стал своеобразной достопримечательностью столицы. В нем даже в жаркий зной уютно и прохладно под кронами сосен, берез и других экзотических для нашего края деревьев. Самую большую радость отдыхающим доставляют водоемы, в которых можно воднокупаться и мини зоопарк с редкими обитателями фауны. Разнообразные аттракционы также привлекают сюда горожан и гостей города. [2]

Парк культуры и отдыха имени З. Бобура расположен в Яккасарайском районе города общей площадью 17 га и был организован в 1932 году. После реконструкции в 1998 году парк является излюбленным местом отдыха горожан, привлекающий своими аттракционами взрослых и детей, катанием на лодках, спортивными площадками и высокой культурой обслуживания. В праздничные дни на сценических площадках проходят выступления творческих коллективов национальных культурных центров. Ярко проходят в парке праздники знаний, урожая, хлеба, когда их организаторы часто обращаются к национальным традициям и обычаям, культуре и языку нашего края.

Парк имени Мирзо Улугбека создан в 1934 году площадью 14,5 га. После реконструкции в 1999 году в парке были установлены новые аттракционы для взрослых и детей, создано искусственное озеро с водными аттракционами. Под тенью деревьев на сценических и спор-

тивных площадках постоянно проводятся культурно-массовые и спортивные мероприятия.

В Учтепинском районе Ташкента расположен парк культуры и отдыха имени Акмал Икрамова, созданный в 2000 году общей площадью 4,7 га. В парке функционируют взрослые и детские аттракционы. В этом же году в Алмазарском районе был открыт парк культуры и отдыха «Оймомо» площадью 2 га. В парке предусмотрены все условия для отдыхающих. Парк постоянно обновляется аттракционами для взрослых и детей. На спортивных и сценических площадках регулярно организуются спортивные мероприятия и концерты творческих коллективов.

В Мирабадском районе с 1938 года существует парк культуры и отдыха имени Фурката общей площадью 9,7 га — зеленый парк с деревянным комплексом «Теремок», который состоит из нескольких маленьких домиков с горками и качелями, где дети с удовольствием могут полазить и скатиться с горок. Здесь же находятся новые карусели, железная дорога с водопадом, где дети могут стрелять из водяных пистолетов по динозаврам, автодром, батут и многое другое.

В центре Сергелийского района расположен парк культуры и отдыха «Янги Сергели», созданный в 1997 году общей площадью 7,4 га. Парк является излюбленным местом отдыха для жителей этого района. К услугам отдыхающих здесь имеются спортивные и игровые площадки, множество аттракционов, катание на катамаранах. На большой сцене выступают творческие коллективы и ансамбли районных домов культуры.

Детский парк «Ташкентленд» был открыт в июле 1995 года — это волшебная страна, которая дарит детям радость, а взрослым возможность почувствовать себя детьми. В парке установлены самые современные и безопасные аттракционы, на которых могут прокатиться не только малыши, но и подростки, а также их родители. Среди них, карусель, волна, полип, скайфлаер, бумеранг, колесо обозрения, средневековый замок ужасов.

Ташкентский аквапарк расположен в центре города рядом с парком развлечений «Ташкентленд» недалеко от телебашни, увидеть которую можно издалека. Сейчас в Ташкенте функционирует несколько красивых современных аквапарков, но этот парк был открыт самым первым, в 1997 году, на месте бывшего парка Победы.

После открытия аквапарк стал настоящей мечтой для многих ребятишек, ехали к удивительным горкам и из других городов. С тех пор прошло немало времени, но до сих пор аквапарк востребован и популярен, особенно в самые жаркие дни, на которые богата летом столица Узбекистана. Отдыхать и развлекаться в парке могут одновременно до тысячи человек.

В 2006 году открылся парк «Анхор-Локомотив» в Шайхантахурском районе Ташкента. Парк располагает большим количеством аттракционов для детей и взрослых. Один из самых экстремальных — аттракцион «Небоскреб» высотой 43 м. Имеются игровые площадки, летний театр на 320 мест, фонтаны с музыкальным и световым сопровождением (струи самого крупного доходят до 50 м в высоту), искусственный водоем с подсветкой, стена для скалолазания, точки общепита. На территории парка построены макеты главных достопримечательностей Узбекистана, а в крытой зоне расположены огромный картодром и игровой центр. [2]

23 апреля 2018 года состоялось торжественное открытие парка «Ашхабад». В парке использованы отличительные черты национальной архитектуры Туркменистана. У входа и на территории парка возведены фонтаны, установлены скульптуры, изображающие скакунов Ахалтекинской породы, являющихся символом Туркменистана. Здесь установлены современные аттракционы, включая колесо обозрения, высажены декоративные деревья, открыты пункты общественного питания и услуг, построены беговые и велодорожки. Амфитеатр для проведения концертов выполнен в форме птицы и является копией нового международного аэропорта «Ашхабад».

Литература:

1. Д.Юсупалиева, Э. Ниезова. Парковедение. — Т., 2013, С. 9.
2. Сборник материалов парка культуры и отдыха имени Г. Гуляма. Дорожная карта, Ташкент, 2018.
3. Сборник материалов парка культуры и отдыха «Анхор-Локомотив». Дорожная карта, Ташкент, 2018.

Парк разместился рядом с Малой кольцевой автодорогой и улицей, названной в честь туркменского поэта Махтумкули.

В Мирзо-Улугбекском районе расположен парк развлечений «Локомотив» для детей, всей семьи. Здесь имеются высокое колесо обозрения «Катапульта», «Воздушный Велосипед», «Веревочный городок», «Профессиональный Скалодром», «Профессиональный ТИР», «Лазерный лабиринт» и многое другое.

В задачи парков культуры и отдыха входят организация разнообразных культурных мероприятий, развлечений, зрелищ, отвечающих запросам различных групп посетителей парка и пропаганда научно-просветительских знаний, достижений науки, техники, искусства и литературы, содействие развитию физкультуры и спорта.

Для осуществления поставленных задач дирекция парков организует:

- лекторий, стационарные и передвижные выставки;
- спектакли театров, концерты филармонии и эстрады, демонстрацию художественных фильмов;
- конкурсы самодеятельности, танцевальные вечера, балы;
- разнообразные игры и развлечения;
- массовые мероприятия, способствующие вовлечению в занятия физкультурой и спортом.

Таким образом, парки культуры и отдыха являются государственными учреждениями и создаются в городе, районном центре в целях лучшего использования природных условий для организации культурного отдыха населения и проведения разносторонней культурно-просветительской работы среди взрослых и детей.

РЕГИОНОВЕДЕНИЕ

К вопросу о курсах дополнительной подготовки учащихся при церковно-приходских школах (по материалам Тульской и Калужской губерний)

Штепа Алексей Владимирович, кандидат исторических наук, доцент;
Воловский Александр Сергеевич, студент магистратуры
Калужский государственный университет имени К.Э. Циолковского

В статье авторы рассматривают курсы дополнительной (сельскохозяйственной, ремесленной и пр.) подготовки учащихся церковно-приходских школ Тульской и Калужской губерний: их количество, учебную деятельность и уровень материально-технического состояния.

Ключевые слова: церковно-приходские школы, обучение, навыки, учащиеся, Русская православная церковь, православный приход, Тульская губерния, Калужская губерния.

Очень важным критерием материально-технической подготовленности церковно-приходских школ Российской империи в конце XIX века была организация при них курсов дополнительной подготовки учащихся. Подобные курсы существовали далеко не при каждой школе, но, несомненно, при должном подходе к делу они могли стать хорошим подспорьем для школьников в жизни, а в перспективе — стать для них источником дополнительного дохода или даже средством к существованию. Такие курсы могли иметь различную направленность — сельскохозяйственную или ремесленную, но обычно весьма положительно влияли на личность обучающихся подростков, развивали их трудовые навыки и привлекали в церковно-приходские школы большое количество детей.

Например, очень примечателен опыт ведения учебных занятий по садоводству и огородничеству, которые проводились в некоторых школах Тульской губернии и финансировались из средств епархиального училищного совета.

В организации школьного садоводства деятельное участие принимал старший инструктор садоводства и огородничества по Тульской губернии Дмитрий Богородский. Под его руководством были устроены сады при четырёх второклассных школах (Потёмкинской, Тульской, Черневской и Дедиловской) и трёх одноклассных. В отчёте о состоянии церковных школ Тульской епархии за 1901 год об этом говорится следующее: «При Потёмкинской школе (Крапивенского уезда — авт.) весь земельный участок, на пространстве около двух десятин, занят насаждениями, и школьный питомник через два или три года может явиться местом сбыта правильно выращенных привитых яблук, прекрасных сортов ягодных кустов и клубники на

все школы епархии» [6, с. 24]. Таким образом, школьники не только приобретали полезные практические навыки по садоводству, но и, в перспективе, помогали снабжению церковных школ губернии свежими фруктами и ягодами. По мнению Дмитрия Богородского, «учащиеся, оканчивающие курс в Потёмкинской второклассной школе, могут смело взяться за распространение садоводства путём порученных им школ» [6, с. 24].

При другой второклассной школе (села Богословского Чернского уезда) был разведён сад на 10 десятинах. По решению Синодального училищного совета, было «установлено» ассигновать ежегодно на вознаграждение учителей по садоводству 300 рублей.

В Калужской губернии сельскохозяйственные занятия «прививались с трудом». В отчёте конца XIX века прямо отмечается, что «слабые попытки к тому отмечаются в двух-трёх от общего числа школ» [5, с. 85]. Отмечается, что при Каровской второклассной школе, Калужского уезда участок земли (2 десятины) был засеян овсом, гречью и клевером, а на части участка при Тихоновской второклассной школе того же уезда был посажен картофель и посеяны огурцы. Заслуживает внимания, что обработка земли проводилась наёмными работниками, а не школьниками, которые участвовали лично только в посадках картофеля.

В качестве причин плохого положения дел с сельскохозяйственными курсами автором отчёта указывается общий недостаток финансирования, а также нехватка педагогов или членов причта, которые могли бы руководить данными занятиями [см. 5, с. 85].

Кроме того, в отчёте с сожалением отмечается, что во многих школах подобные курсы вводились на 2–3 года,

но долго не просуществовали по отмеченным выше причинам. К примеру, при Сеньковской школе, Мещовского уезда в 1897 г. была подготовлена десятина земли под огород и сад; но умер учитель-инициатор предприятия, и его дело было заброшено. При Ильинской школе, Тарусского уезда был разбит яблоневый сад, который в итоге был уничтожен насекомыми-вредителями [см. 5, с. 86].

Таким образом, в Тульской губернии вопрос с сельскохозяйственными курсами был поставлен несколько эффективнее, нежели в Калужской. Кроме того, вполне вероятно, что в тульских школах проводились и курсы по пчеловодству среди учащихся. В Государственном архиве Тульской области сохранился небольшой учебник по пчеловодству для учащихся церковных школ, изданный в Одессе в 1915 году. Его редактор А. Сыромятников даже написал письмо тульскому архиепископу Парфению, обращая в нём внимание архиерея на своё издание. Во вступительной статье издателя говорится, что «обучение детей церковно-приходской школы восковому пчеловодному хозяйству и проведение пчеловодных знаний в широкие массы земледельческого населения России позволит обеспечить Святую Русскую Православную Церковь воском для церковных свечей» [1, л. 17]. В данном учебном пособии предложена и объяснительная записка к программе учебного курса, дан общий план занятий и примеры нескольких уроков по пчеловодству. Выпускаться данное учебное пособие должно было в форме периодического издания [см. 1, л. 17].

Проблема заключалась ещё и в том, что далеко не все церковно-приходские школы могли позволить себе иметь земельные участки для учебных занятий по садоводству, огородничеству или пчеловодству. Также такие занятия требовали дополнительных расходов на приобретение необходимого (порой дорогостоящего) инвентаря и найма опытных руководителей. Поэтому подобные учебные занятия проводились только в наиболее обеспеченных школах, т.е. тех, которые, как правило, спонсировались на средства состоятельных благотворителей.

Ещё одним важным направлением практического обучения в церковно-приходских школах стало введение обучения разного рода ремёслам — столярному, кузнечному, переплётному и др. Одним из инициаторов трудового обучения при ЦПШ был непосредственно обер-прокурор Святейшего Синода К.П. Победоносцев. Ещё в 1880-е гг. он предложил давать учащимся начальных школ практические знания, особенно по сельскому хозяйству, с тем, «чтобы дети простого люда не отрывались от своей среды, а с раннего возраста готовились к ручному сельскохозяйственному труду» [4, с. 37]. Эта инициатива получила поддержку в политических, общественных и народных кругах и успешно применялась на практике. К 1893 году ремесленной подготовкой занималось до 35,5% начальных школ Российской империи [см. 3, с. 3].

Выполненные детьми работы предназначались, прежде всего, для удовлетворения нужд собственных семей или для продажи. Такие ремесленные занятия проходили не-

сколько раз в неделю, обычно в послеобеденное или вечернее время. По словам современного историка Елены Александровны Калининой, «обучая ремеслу учащихся народных школ, правительство надеялось, что в дальнейшем эти выпускники будут заниматься у себя в деревне плотничеством, некоторые смогут открыть свои частные мастерские и, живя в селе, станут исполнять заказы местного крестьянства на столярные, сапожные, токарные работы, а кроме того, удовлетворять собственные нужды» [2, с. 212].

Следует заметить, что обучение ремёслам было достаточно распространено в Тульской губернии. Так, из официальных отчётов можно сделать вывод, что ученики церковных школ губернии активно занимались столярным, слесарным, сапожным, переплётным делом. Последнее ремесло особенно преобладало при школах губернии [см. 6, с. 22].

В селе Коверине Каширского уезда даже было создано особое ремесленное отделение, для чего при школе была устроена столярно-слесарная мастерская, рассчитанная не менее чем на 30 человек. Средства на оборудование данной мастерской в количестве 500 руб. в год отпускались училищным советом при Святейшем Синоде [см. 6, с. 22].

Во многих церковно-приходских школах, особенно во второклассных, девочки-ученицы занимались рукоделием (к 1901 году подобные занятия велись при 137 церковных школах). Программа обучения рукоделию была построена таким образом, чтобы к концу курса ученицы умели кроить и шить простое бельё, вязать чулки, шарфы, вязать крючком скатерти, плести кружева, вышивать по канве, гладью и т.д. Однако вышеперечисленные навыки ручного труда преподавались далеко не во всех школах, особенно в этом отношении отставали школы в сельской глубинке. Преподавание рукоделия было хорошим стимулом для привлечения в школу девочек, которые охотнее посещали именно такие школы [см. 2, с. 212].

Крайне примечателен факт существования при Петропавловской церковно-приходской школе г. Тулы дополнительных вечерних классов иконописи, открытых в конце 1900 г. на средства Тульского епархиального братства св. Иоанна Предтечи в рамках реализации одной из его приоритетных задач — поддержки иконописного дела в губернии. Курс обучения в них начинался с азов рисования и заканчивался написанием священных изображений «с лучших образцов». Курсы продолжались три года и были открыты «для лиц обоего пола и всех возрастов» [6, с. 22]. Занятия проходили ежедневно с четырёх до семи часов вечера, кроме выходных и праздничных дней. Руководство данными курсами было поручено художнику-иконописцу М. Галкину.

В Калужской губернии вопрос с ремесленными курсами решался ещё сложнее, чем с сельскохозяйственными, с которыми были хотя бы некоторые успехи. В отчёте по ЦПШ объективно указывается, что «если редки и слабы начинания школ по сельскому хозяйству, то совсем незначительны они по ремёслам» [5, с. 86]. Далее

говорится, что столярное ремесло преподаётся школьникам только в Каровской второклассной школе, а переплётному ремеслу учат в трёх школах губернии, что, очевидно, ничтожно мало. Несколько лучше дела обстояли с занятиями по рукоделию — подобные к концу XIX века велись в 44-х школах Калужской губернии. Преобладающие видами рукоделия были: «шитьё от руки, вышивание по канве крестом, гладью и тамбуром, чулочное и кружевное вязание» [5, с. 88]. Занятия рукоделием проходили в будние дни после уроков, а в праздничные дни после обеда. Данные занятия были привлекательны не только для девочек-подростков, но иногда и для взрослых девушек и даже замужних женщин. К сожалению, дополнительное финансирование из средств епархиального училищного совета на эти курсы почти не выделялось, поэтому ткани, нитки и прочие материалы обучающиеся покупали как правило самостоятельно, реже — на средства приходского попечительства.

Даже отзывы местного населения о вышеуказанных курсах в рассматриваемых губерниях сильно разнятся: если в Тульской губернии они в большинстве своём положительны, то в Калужской губернии они носят противоречивый характер. Во втором случае отношение людей отмечено одним ёмким словом — «присматриваются» [5, с. 90], т.е. крестьян и их детей в целом привлекала возможность получения некоторых новых полезных навыков, но из-за слабой постановки вопроса и явного недостатка

государственного финансирования для многих детей возможности обучаться на таких курсах фактически не было.

Таким образом, церковно-приходские школы в конце XIX — начале XX века являлись для низших сословий населения не только центром получения первоначальных знаний и повышения грамотности, но и местом приобщения к сельскохозяйственным и ремесленным знаниям. К сожалению, отсутствие или недостаток денежных средств на организацию и проведение подобных занятий, а также малочисленность квалифицированных педагогов существенно затрудняли проведение данного положительного начинания в жизнь. В рассматриваемый нами период существования церковных школ основными направлениями практического обучения при них были садоводство, огородничество, пчеловодство, а также обучение разного рода ремёслам и рукоделию (для девочек и девушек). Одной из причин, повлиявших на неудачу подобных трудовых занятий при церковных школах, стало и некоторое равнодушие к ним со стороны крестьянства: видя, что действительно серьёзных, глубоких знаний на данных уроках приобрести нельзя, учащиеся быстро охладевали к ним и переставали относиться к получаемым знаниям с должным вниманием. В итоге, примерно с середины 1890-х гг. церковно-приходская школа вновь становится исключительно общеобразовательным учреждением и не несёт на себе более задач начального профессионального образования [2, с. 219].

Литература:

1. ГАУ ТО. Ф. 31. Оп. 2, Д. 97.
2. Калинина Е. А. Народные школы Олонцкого края в XIX — начале XX века. — СПб., 2009.
3. Куломзин А. Н. Доступность народной школы в России. — СПб., 1904.
4. Ососков А. В. Вопросы истории начального образования в России: в 2 ч. Ч. I. — М., 1975.
5. Отчёт о состоянии церковных школ Калужской епархии за 1898—1899 учебный год. — Калуга, 1901.
6. Отчёт о состоянии церковных школ Тульской епархии за 1901 год. — Тула, 1902.

Молодой ученый

Международный научный журнал
№ 4 (294) / 2020

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

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

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

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

ISSN-L 2072-0297

ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый»

Номер подписан в печать 05.02.2020. Дата выхода в свет: 12.02.2020.

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

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

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

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

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