

ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE



**Вопросы технических наук: новые подходы
в решении актуальных проблем**

Выпуск VII

**Сборник научных трудов по итогам
международной научно-практической конференции
(11 июня 2020 г.)**

г. Казань

2020 г.

**Издатель Инновационный центр развития образования и науки
(ИЦРОН), г. Нижний Новгород**

ISSN 2618-9259

УДК 62(06)

ББК 30я43

Вопросы технических наук: новые подходы в решении актуальных проблем./
Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции.
№ 7. г. Казань, – НН: ИЦРОН, 2020. 43 с.

Редакционная коллегия:

доктор технических наук, профессор Аракелян Э.К. (г. Москва), кандидат технических наук Белоусов М.В. (г. Екатеринбург), доктор физико-математических наук, профессор Будагян И.Ф. (г. Москва), доктор технических наук Бунаков П.Ю. (г. Коломна), кандидат технических наук Валеев А.Р. (г. Уфа), доктор технических наук, профессор Высоцкий Л.И. (г. Саратов), профессор, академик МАНЭБ, заслуженный ветеран СО РАН Галкин А.Ф. (г. Санкт-Петербург), кандидат технических наук, доцент Горюнова В.В. (г. Пенза), кандидат педагогических наук Давлеткиреева Л.З. (г. Магнитогорск), доктор технических наук, профессор Дадашев М.Н. (г. Москва), доктор технических наук, профессор Денисов В.Н. (г. Санкт-Петербург), кандидат технических наук Егоров А.Б. (г. Харьков), доктор технических наук, профессор Жуманиязов М.Ж. (Узбекистан, г. Ургенч), доктор технических наук, профессор, заслуженный мелиоратор РФ Заднепровский Р.П. (г. Волгоград), кандидат технических наук Иванов В.И. (г. Москва), кандидат технических наук Ключева И.В. (г. Новосибирск), кандидат технических наук, доцент Корниенко В.Т. (г. Ростов-на-Дону), кандидат технических наук, профессор Куберский С.В. (Украина, г. Алчевск), доктор технических наук, доцент Курганова Ю. А. (г. Москва), кандидат физико-математических наук Лапушкин Г.И. (г. Москва), кандидат технических наук Мостовой А.С. (г. Энгельс), доктор технических наук, профессор Мухуров Н.И. (Белоруссия, г. Минск), кандидат технических наук, доцент Никулин В.В. (г. Саранск), кандидат технических наук, профессор Охрименко О.В. (г. Вологда-Молочное), доктор технических наук, профессор Пачурин Г.В. (г. Нижний Новгород), кандидат технических наук Полонский Я.А. (г. Волгоград), кандидат технических наук Решетняк С.Н. (г. Москва), инженер, аспирант Рычков Е.Н. (Франция, г. Пуатье), доктор химических наук Хентов В.Я. (г. Новочеркасск).

В сборнике научных трудов по итогам VII Международной научно-практической конференции **«Вопросы технических наук: новые подходы в решении актуальных проблем»** г. Казань, представлены научные статьи, тезисы, сообщения студентов, аспирантов, соискателей учёных степеней, научных сотрудников, докторантов, специалистов практического звена Российской Федерации, а также коллег из стран ближнего и дальнего зарубежья.

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных, не подлежащих открытой публикации. Мнение редакционной коллегии может не совпадать с мнением авторов. Материалы размещены в сборнике в авторской правке.

Статьи, принятые к публикации, размещаются в полнотекстовом формате на сайте eLIBRARY.RU.

© ИЦРОН, 2020 г.

© Коллектив авторов

Оглавление

СЕКЦИЯ №1.	
ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА, САПР, САД, САЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.01.01)	6
СЕКЦИЯ №2.	
ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.00).....	6
СРАВНЕНИЕ ПОДХОДОВ К ОХЛАЖДЕНИЮ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ	
Демидов А.А., Амелькин С.А.....	6
ОБ УПРАВЛЕНИИ КЛАСТЕРНО-СЕТЕВЫМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	
Кожемякин Л.В.	10
РUE КАК ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ СУПЕРКОМПЬЮТЕРОВ	
Петров А.А.	13
СЕКЦИЯ №3.	
ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.27.00)	16
СЕКЦИЯ №4.	
МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.00).....	16
СЕКЦИЯ №5.	
ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.14.00).....	16
ВЕКТОРНАЯ МОДЕЛЬ ТРЕНАЖЕРА ОПЕРАТИВНОГО ПЕРСОНАЛА ЭНЕРГЕТИКОВ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ	
Фролов В.А. , Герасименко А.А.....	16
СЕКЦИЯ №6.	
ГОРНАЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.05.00).....	22
СЕКЦИЯ №7.	
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.00)	22
СЕКЦИЯ №8.	
ТРАНСПОРТ И СВЯЗЬ, КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.22.00, 05.08.00).....	22
СЕКЦИЯ №9.	
АЭРО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.07.10).....	22
СЕКЦИЯ №10.	
СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.23.00).....	22

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ СОВРЕМЕННЫХ ШКОЛ С УЧЁТОМ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ	
Бабак К.В., Кондакова В.П., Синянский И.А.....	22
АНАЛИЗ ПРОЦЕДУРЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В ПРИМОРСКОМ КРАЕ	
Кинд П. В., Зверева М.А.	26
СЕКЦИЯ №11.	
ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.17.00)	28
СЕКЦИЯ №12.	
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.18.00).....	28
ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СУШКИ БОБОВЫХ КУЛЬТУР	
Самарина Ю.Р.	29
СЕКЦИЯ №13.	
ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.19.00).....	32
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВАЛЯНИЯ ШЕРСТИ	
Диева О.Н.	32
СЕКЦИЯ №14.	
ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ, РАДИОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.11.00, 05.12.00).....	34
СЕКЦИЯ №15.	
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.09.00)	34
СЕКЦИЯ №16.	
БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ЭКОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.26.00).....	34
О СИСТЕМАХ ПОВЫШЕНИЯ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КУЛЬТУРОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ III, IV КЛАССОВ ОПАСНОСТИ. ЧТО ЕСТЬ СИСТЕМА?	
¹ Осипов В.А., ² Зацепин Н.В., ³ Коршунов П.А., ⁴ Кучеров Д.А.	34
СЕКЦИЯ №17.	
ИНЖИНИРИНГОВЫЕ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ПЛАТФОРМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.12)	37
СЕКЦИЯ №18.	
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МЕНЕДЖМЕНТ, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.22, 05.02.23)	38

СЕКЦИЯ №19.	
НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.08).....	38
СЕКЦИЯ №20.	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.25.05)	38
СЕРВИСЫ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО КОНТЕНТА ПО МАТЕМАТИКЕ	
Ушакова Г.А.....	38
ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2020 ГОД.....	41

СЕКЦИЯ №1.

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА, САПР, САД, САЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.01.01)

СЕКЦИЯ №2.

ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.00)

СРАВНЕНИЕ ПОДХОДОВ К ОХЛАЖДЕНИЮ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Демидов А.А., Амелькин С.А.

ИПС имени А.К. Айламазяна РАН, РФ, г. Переславль-Залесский

Введение

Уже более 50 лет наблюдается экспоненциальный рост мощности вычислительных устройств (измеряется в FLOPS [5]), предсказанный Г. Муром. Однако, из-за того, что процессоры не производят никакой механической работы, согласно первому закону термодинамики, вся полученная ими электроэнергия преобразуется в тепло. Если для обеспечения работы ноутбуков и домашних компьютеров достаточно установить на процессор радиатор, обеспечив циркуляцию воздуха с помощью нескольких кулеров, а смартфоны и вовсе охлаждаются от стенок корпуса, то для суперкомпьютеров, где число процессоров может достигать десятков тысяч, используются специальные системы охлаждения.

В статье проанализированы трудности, с которыми столкнулась суперкомпьютерная отрасль при использовании воздушных систем охлаждения, сделав разработку энергоэффективной системы охлаждения одной из основных задач для достижения вычислительной мощности в 1 exaFLOPS, а также рассмотрены альтернативные воздушным подходы к охлаждению суперкомпьютеров, принцип их работы, особенности и недостатки.

Классификация систем охлаждения

Для утилизации тепла необходим один или несколько хладагентов, которые могут быть газообразными (воздух) или жидкими (вода, специальные масла и т.д.). По типу использования хладагента системы бывают:

- **Воздушные системы охлаждения**

Принцип работы таких систем основан на организации воздушного потока через радиаторы, установленные на процессорах и графических ускорителях, а также на силовых элементах материнских плат.

- **Гибридные системы охлаждения**

В таких системах охлаждения как правило используются два хладагента: жидкость, имеющая высокую теплоёмкость, циркулирует по специальным каналам и радиаторам, а также воздух, отводящий тепло от остальных компонентов суперкомпьютера. Однако подходы могут отличаться. Например, у суперкомпьютера «Ломоносов-2» радиаторы, по которым циркулирует вода с температурой до 44 °С, тесно прилегают к вычислительным платам [3], схожий подход используется в суперкомпьютере «СКИФ-Аврора ЮУрГУ» [4]. А у суперкомпьютера Aquasar компании IBM организована циркуляция горячей воды с температурой 60 °С по системе медных микротрубок и радиаторов, которые вплотную примыкают к процессорам [6].

- **Иммерсионные(погружные) системы охлаждения**

В погружных системах охлаждения вычислительные платы установлены в герметичный контейнер, наполненный диэлектрической жидкостью, в которую полностью погружаются вычислительные узлы. Система охлаждения обеспечивает циркуляцию хладагента, нагревающегося в герметичном баке и отдающего тепло в теплообменнике или драйкулере.

- **Поливные системы охлаждения**

В поливных системах охлаждения радиаторы процессоров также охлаждаются диэлектрической жидкостью. Однако в отличие от погружных систем, вычислительные платы не погружены в жидкость.

Это позволяет значительно увеличить скорость потока хладагента, а следовательно, эффективность процесса охлаждения.

- **Погружные системы охлаждения с фазовым переходом**

При таком подходе вычислительные узлы погружаются в герметичный контейнер, наполненный специальной диэлектрической жидкостью, кипящей при температуре около +50 °С. Отдача тепла происходит путём конденсации насыщенного пара в верхней части контейнера, где установлен конденсатор, по которому циркулирует вода.

В свою очередь система охлаждения может быть одностадийной, когда отбор тепла от радиаторов и рассеивание его в окружающую среду производится с помощью одного и того же хладагента, а может быть и многостадийной, если в системе установлены теплообменники, передающие тепло от одного хладагента другому.

Число контуров может зависеть как от особенностей хладагента, так и от климатических условий региона, в котором будет находиться вычислительный комплекс. Так, воздушная система охлаждения суперкомпьютера «Ломоносов» [2] на самом деле является многостадийной. Первый контур использует принцип «горячих» и «холодных» коридоров, на втором контуре в качестве хладагента используется вода, которая забирает тепло от нагретого воздуха через теплообменники и идёт на кулер, где в третьем контуре циркулирует фреон, отдающий тепло в окружающую среду. А погружной вычислительный кластер «Черенков» компании IMMERS [1] имеет лишь два контура: сначала тепло от вычислительных устройств отводится диэлектрической жидкостью и передаётся воде через теплообменник, затем рассеивается в окружающую среду с помощью драйкулера.

Преимущества и недостатки систем охлаждения

Преимущества и недостатки систем охлаждения обусловлены как характеристиками хладагента, который в них используется, так и конструкторскими особенностями этих систем.

Так, в *воздушных системах охлаждения* к воздуху имеется ряд требований. Причины, по которым нельзя просто использовать воздух с улицы, а требуется его предварительная подготовка, следующие:

1. Воздух необходимо очищать от пыли. Иначе пыль, находящаяся в воздухе, оседает на радиаторах и вентиляторах, что приводит к формированию устойчивой пылевой оболочки с хорошими теплоизоляционными свойствами и как следствие препятствует отводу тепла.
2. Воздух необходимо осушать. Избыточная влажность может привести к конденсации влаги на электронных платах и выходу их из строя.
3. Воздух необходимо охлаждать. Иначе система охлаждения просто не справится с отводом необходимого количества тепла, что приведёт к перегреву и выходу из строя вычислительного оборудования.
4. Требуется организация потоков воздуха при охлаждении многопроцессорных вычислительных плат. Потоки холодного и нагретого воздуха хаотично перемешиваются при наличии большого количества процессоров, что увеличивает необратимость процесса охлаждения.

Все эти факторы в совокупности не только требуют дополнительных энергозатрат, но также приводят к увеличению числа вентиляторов, что ведёт к повышению шума, особенно высокочастотного. Приемлемый уровень шума в машинном зале на сегодня принят равным 73 дБ, а людям приходится кричать, чтобы общаться.

В *гибридных системах охлаждения*, где помимо воздуха также используется вода, практика выявила следующих недостатки:

1. Сложность конструкции. Вода не должна контактировать с электроникой, поэтому её пропускают внутри радиаторов по специальным герметичным каналам.
2. Малая надёжность в связи с трудностью обеспечения с одной стороны герметичности подсоединения каналов охлаждения к внешним трубопроводам, а с другой – возможности отключения платы от трубопровода для её удаления из вычислительной системы, что может потребоваться, например, при замене платы;
3. Радиатор должен плотно прилегать к отнюдь не плоской поверхности вычислительной платы
4. Существенное термическое сопротивление за счёт теплопередачи от охлаждаемого устройства к плате и неполное использование его поверхности.

Хоть использование воды для отвода тепла с процессоров и графических ускорителей позволяет снизить энергозатраты за счёт её теплоёмкости, однако это очень дорогое и очень опасное решение: любая протечка может вывести из строя весь вычислительный комплекс.

В **поливных системах охлаждения** удаётся достичь наибольшей скорости потока хладагента за счёт того, что вычислительные узлы находятся в воздушной среде.

В **иммерсионных системах охлаждения** в качестве хладагента могут использоваться безопасные для электроники и человека минеральные или синтетические масла (теплоёмкость которых в 1100 раз больше, чем у воздуха). При этом коэффициент теплоотдачи от охлаждаемых устройств возрастает примерно в 100 раз при использовании жидкости вместо воздуха, что не только позволяет повысить плотность компоновки вычислительных узлов, но также существенно снижает энергозатраты на охлаждение за счёт использования наносов вместо вентиляторов, а это в свою очередь позволяет снизить уровень шума до 35 – 38 дБ (уровень шума в читальном зале библиотеки). Так же вычислительные узлы не подвержены загрязнению пылью благодаря герметичности контейнера.

Хоть такие системы и совершили прорыв в энергоэффективности охлаждения высокопроизводительных вычислительных комплексов, однако существует ряд задач, которые необходимо решить для достижения предельных значений эффективности:

1. Тщательная проработка гидродинамики

Потоки хладагента в герметичном баке должны быть организованы таким образом, чтобы обеспечить ее контакт с охлаждаемыми устройствами. При этом скорости потоков жидкости при таком контакте должны быть одинаковыми. Иначе неизбежны застойные зоны и местный перегрев.

2. Разработка радиаторов с учётом особенностей погружного охлаждения.

Существующие радиаторы рассчитаны на воздушное охлаждение, более того публикуемые параметры процессоров - теплосопrotивление от ядра к окружающей среде – приведены только для потоков воздуха. Использование таких радиаторов в жидкой среде приводит к ухудшению параметров теплоотвода, в результате чего общая эффективность системы охлаждения может оказаться недопустимо низкой.

3. Термостатирование вычислительной системы по всему занимаемому объему: распределение температур процессоров зависит от их расположения в системе.

В **погружных системах охлаждения с фазовым переходом** коэффициент теплоотдачи возрастает в 4 – 5 раз по сравнению с погружными системами охлаждения. Такой подход к охлаждению не только унаследовал все положительные особенности присущие иммерсионным системам охлаждения, но также решает все их проблемы за счёт кипения жидкости:

- Эффективность систем с двухфазным охлаждением настолько велика, что отпадает необходимость в использовании радиаторов для увеличения площади контакта с хладагентом и, как следствие, позволяет повысить плотность компоновки вычислительных узлов.
- Жидкость автоматически поступает в те точки системы, где выделяется максимальный поток тепла и в последствие уносятся пузырьки пара.
- В кипящей жидкости температура может поддерживаться постоянной, равной температуре кипения, и при постоянном давлении эта температура определяется только свойствами жидкости, что обеспечивает практически нулевую дисперсию температур процессоров при их одинаковой нагрузке.
- Кипение охлаждающей жидкости при контакте с греющимися поверхностями вычислительных плат обеспечивает термостатирование всех вычислительных устройств. Таким образом, условия, в которых работают вычислительные платы, не зависят от их расположения.

Оценка энергоэффективности систем охлаждения

Для оценки энергоэффективности систем охлаждения используется показатель PUE (Power Usage Effectiveness), который равен отношению всей потребляемой суперкомпьютером электроэнергии, к электроэнергии, потребляемой лишь вычислительным оборудованием.

С увеличением вычислительной мощности данный показатель растёт нелинейно. Например, для воздушных систем охлаждения отвести и рассеять 1 кВт тепла можно с помощью вентиляторов общей мощностью 100 Вт непосредственно в рабочем помещении (PUE = 1,1). Утилизация 1 МВт тепла требует затраты более 0,6 МВт электроэнергии (соотношение уже 1 к 0,6 и PUE растёт до 1,6), а при потребляемой мощности более 10 МВт электроэнергии на систему охлаждения потребуется больше, чем на собственно вычислительный процесс.

Для решения проблем разрабатываются энергосберегающие процессоры (CPU и GPU), которые позволяют на каждый ватт потребляемой мощности проводить все больше операций в секунду. Если еще 5 лет назад этот показатель эффективности составлял 0,2 – 1,0 Тфлопс/кВт, то сейчас этот показатель уже превышает 5,0 Тфлопс/кВт и уже известны разработки процессоров эффективностью до 10,0 Тфлопс/кВт.

Однако, с непрерывным экспоненциальным ростом мощности вычислительных устройств проблема утилизации тепла становится лишь более острой. Чем больше процессоров и плотность их компоновки в вычислительном комплексе, тем больше электроэнергии потребуется для работы системы охлаждения.

Так, для **воздушных систем** охлаждения, где ограничениями являются низкая теплоемкость воздуха и низкий коэффициент теплоотдачи при контакте нагретой поверхности с обтекающим ее воздушным потоком, затраты на охлаждение очень высоки, особенно летом, когда температура воздуха вне помещения может достигать +40 °С. Показатель PUE в лучшем случае достигает 1,7, но в среднем равняется 1,9.

Гибридным системам удаётся снизить показатель PUE до 1,3 за счёт использования воды, теплоёмкость которой в 3230 больше, чем у воздуха.

А в **иммерсионных системах** процесс охлаждения требует только 4 – 5 % от отводимого от процессоров тепла, и, даже в самый жаркий день (при температуре воздуха до +35 °С) охлаждение может быть организовано без использования холодильных машин, что невозможно при охлаждении воздухом. В таких системах PUE составляет 1,05.

В **системах охлаждения с фазовым переходом** эффективность системы охлаждения выше, PUE может достигать значений 1,01 и меньше, однако, по сравнению с погружными системами, экономия энергии не выглядит столь существенной. Тем не менее применение систем с фазовым переходом целесообразно при необходимости термостатирования вычислительных узлов и в случае применения вычислительного комплекса в жарком климате: чем больше температура окружающей среды, а значит, чем меньше должно быть суммарное тепловое сопротивление вычислительного комплекса, тем выше экономия энергии при применении систем с фазовым переходом.

Заключение

Система погружного жидкостного охлаждения с фазовым переходом – это инновационное решение, сочетающее в себе положительные качества иммерсионных систем и особенности двухфазного охлаждения, позволяет наилучшим образом организовать работу вычислительных комплексов. Использование таких систем не только существенно снизит энергозатраты на охлаждение и повысит плотность компоновки вычислительных узлов, но также позволит сделать вычислительные комплексы более компактными или же увеличить число стоек в них за счёт сокращения пространства на установку инженерного обеспечения вычислительных комплексов (нет необходимости в межрядных кондиционерах, горячих и холодных коридорах), а герметичные контейнеры, не требующие поддержания температурно-влажного режима, позволят отказаться от систем кондиционирования. В свою очередь низкий уровень шума даст возможность организовывать рабочие места в том же помещении, где установлен вычислительный комплекс. Совокупность всех этих факторов позволит сократить затраты на строительство и эксплуатацию вычислительных центров.

Список литературы

1. Погружной кластер «Черенков» в НИЯУ МИФИ. URL: <http://www.immers.ru/solutions/success/pogryjnoi-klaster-cherenkov-v-niyai-mifi/> (дата обращения: 25.05.2020)
2. Суперкомпьютер «Ломоносов». URL: <https://www.msu.ru/lomonosov/science/computer.html> (дата обращения: 25.05.2020)
3. Суперкомпьютер «Ломоносов-2». URL: <https://t-platforms.ru/projects/superkompyuter-lomonosov-2/> (дата обращения: 24.05.2020)
4. Суперкомпьютер «СКИФ-Аврора ЮУрГУ». URL: http://supercomputer.susu.ru/computers/skif_avrora/ (дата обращения: 24.05.2020)
5. FLOPS – Wikipedia. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/FLOPS> (дата обращения: 24.05.2020)
6. IBM's Hot-Water Supercomputer Goes Live | DataCenter Knowledge. URL: <https://www.datacenterknowledge.com/archives/2010/07/05/ibms-hot-water-supercomputer-goes-live> (дата обращения: 24.05.2020)

ОБ УПРАВЛЕНИИ КЛАСТЕРНО-СЕТЕВЫМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Кожемякин Л.В.

аспирант кафедры прикладной математики Пермского национального исследовательского
политехнического университета, г. Пермь

Развитие национальной системы невозможно без продуманной промышленной политики не только на государственном уровне, но и на региональном. Опора на развитие кластерно-сетевых связей, которые уже присутствуют в регионе и региональные заинтересованные стороны, осуществляющие инициативы, при формировании отраслевых кластеров позволят выявить и сформировать точки прорыва отечественной экономики, стать ей более успешной и конкурентоспособной.

На протяжении многих лет, нефтегазовый комплекс нашей страны является базовой отраслью экономики, играет определяющую роль в обеспечении энергоресурсами Российского государства, и в значительной степени влияет на мировую энергетическую стабильность[3]. Являясь третьим по величине производителем нефти в мире и вторым по величине производителем природного газа, Россия является домом для некоторых крупнейших вертикально-интегрированных нефтегазовых компаний в мире (ВИНК).

Исследование проводится в отраслевой структуре Приволжского федерального округа (далее ПФО) и Пермского края, в частности. Отраслевая структура в валовом продукте как по России, так и по федеральным округам распределена неравномерно.

Основная отраслевая характеристика ПФО и Пермского края приведена в таблице 1.

Таблица 1. Лидирующие отрасли Приволжского ФО и Пермского края

	Приволжский федеральный округ		Пермский край	
	место		место	
Национальный уровень	2	15% от ВВП РФ	16	1,6% от ВВП РФ
	2	21% от добычи всей нефти по РФ		
Региональный Уровень	1	обрабатывающее производство 24%	2	9,6% ВРП от общего ВРП в ПФО
	2	оптовая и розничная торговля 14%	1	обрабатывающее производство 31%
	3	добыча полезных ископаемых 13%	2	производство кокса и нефтепродуктов 42%
			4	добыча полезных ископаемых 15%
			9	оптовая и розничная торговля 13%

Рассмотрев отраслевую структуру ПФО, стоит отметить тенденцию превалирования трех отраслей. Большую долю в структуре занимает добыча полезных ископаемых и обработка промышленности, тем самым определяя ведущую роль ПФО и Пермского края в частности в формировании нефтегазодобывающего комплекса страны.

Для каждого региона ПФО рассчитывается индекс кластерной нагрузки – k , позволяющий получить первоначальное представление о состоянии кластерной отрасли в регионе и перспективах ее дальнейшего развития:

$$k_{ij} = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{\left(\frac{w_{ij}}{w_j} - \frac{\bar{w}_{ij}}{w_j}\right)^2}{n-1}}$$

w_i – удельный вес j -ой подотрасли в объеме отгруженной продукции по виду экономической деятельности «Обрабатывающие производства» -региона

W_{ij} – удельный вес j -ой подотрасли для России в целом

n – количество подотраслей

Таблица 2. Изменение доли добычи полезных ископаемых в структуре ВРП

	Оренбургская область			Пермский край			Республика Башкортостан			Республика Мордовия		
	k	α	ДПИ, %	k	α	ДПИ, %	k	α	ДПИ, %	k	α	ДПИ, %
2011	0,94	272897	35,4	0,85	319150	15,6	0,72	231314	4,8	1,09	144636	0,1
2012	0,65	311589	37,0	0,96	340933	17,3	0,72	284068	2,9	1,18	161159	0,0
2013	1,66	356311	40,7	1,33	334027	16,0	1,70	286132	3,1	3,93	182380	0,0
2014	1,58	364762	35,9	1,44	367087	15,5	1,54	306771	3,1	3,93	210859	0,1
2015	1,68	387830	21,5	1,40	397621	16,0	1,58	323572	3,7	3,96	231878	0,1
2016	1,88	384170	34,6	1,45	416204	16,9	1,67	328821	3,7	3,59	249649	0,1
2017	0,66	414937	36,0	0,90	453302	18,8	0,88	343509	3,5	1,00	264363	0,0

α – ВРП на душу населения тыс. руб.

Данные таблицы 2 сформированы таким образом, что в группу 1 входят первые два региона с максимальной долей добычи полезных ископаемых в ПФО, а группа 2 состоит из двух регионов с минимальными показателями ДПИ. Локальный рост индекса кластерной нагрузки говорит о сдвигах в отраслях экономики регионов, что порождает гипотезу эффективности развития кластера с доминирующей подотраслью.

Далее управление кластерно-сетевыми связями и социально-экономическими показателями региона через индекс кластерной нагрузки реализуем с помощью математического аппарата множественной регрессии, реализованный с помощью нейронной сети. За основу взят персептрон Ясницкого Л.Н [5]. Согласно общепринятой технологии проектирования нейронных сетей всё множество примеров разбивалось на обучающее L, тестирующее T и подтверждающее P в соотношении: 70% : 20% : 10%. Обучение нейронной сети производилось различными методами: методом обратного распространения ошибки, методом упругого обратного распространения, методом Левенберга-Марквардта и др. Оптимизация структуры нейронной сети - выбор оптимального количества скрытых нейронов и активационных функций, проводилась вручную.

Пермский край - один из немногих в России и единственный в ПФО, объединивший в себе всю нефтегазовую вертикаль: от геологоразведки до сбыта нефтепродуктов. Следовательно, структура ЛУКОЙЛ – как ВИНК, имеет все формальные признаки кластера.

Поэтому для прогноза влияния кластерной нагрузки с превалирующей нефтедобывающей отраслью в регионе, для обучения нейронной сети будем использовать в качестве входных параметров - чистую прибыль предприятия как один из ключевых показателей эффективности деятельности предприятия по специализирующейся деятельности - отрасли, ВРП и соответствующий индекс кластерной нагрузки региона. Данные по федеральным округам, регионам взяты из ежегодных статистических сборников России. Показатели годовой деятельности ПАО ЛУКОЙЛ и ЛУКОЙЛ - Пермь взяты на официальном сайте предприятия в разделе бухгалтерская годовая отчетность предприятия.

Обученная нами сеть на ретроспективных данных дала максимальный процент ошибки прогноза для «ПАО ЛУКОЙЛ» – 9%, «ЛУКОЙЛ-Пермь» – 6%. на тестовой выборке и позволяет нам спрогнозировать прибыль предприятий при различных вариациях индекса кластерной нагрузки.

Под управлением кластерно-сетевыми связями на предприятиях промышленности (в данном случае предприятие сферы нефтегазового комплекса – группа предприятий ЛУКОЙЛ), ориентированных на доминирующую отрасль региона предприятия, будем понимать отклик прогнозных значений прибыли промышленного предприятия при изменении индекса кластерной нагрузки.

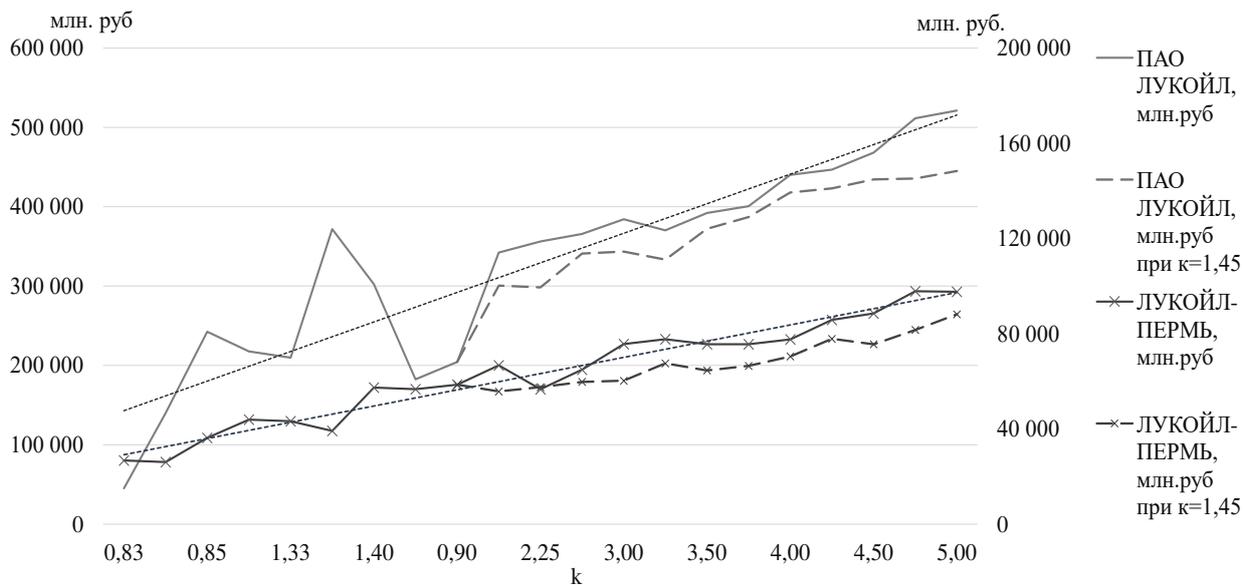


Рисунок 1. Взаимосвязь k и прибыли предприятий

Результаты прогноза подтверждают гипотезу о благоприятности усиления - создания (концентрации) кластера с ведущей подотраслью нефтедобывающее производство. В частности, можно сказать, что прибыль крупных предприятий, ориентированных на доминирующую отрасль при увеличении индекса кластерной нагрузки будет увеличиваться намного интенсивнее, что в принципе характерно для кластерной экономики.

В июне 2019 «Газпром нефть», Правительство Тюменской области и Ассоциация нефтегазосервисных компаний приняли соглашение о создании регионального нефтепромышленного кластера [4]. Причина принятия данного соглашения – повышение социально-экономических показателей регионов, которые входят в этот проект. Согласно проекту, в кластер войдут 25 нефтесервисных и промышленных предприятий, ряд банков, технопарки и вузы. В свою очередь цель компании «Газпром нефть» – занять лидирующие позиции в своей отрасли по технологичности. [4]. Это еще раз подтверждает об актуальности и востребованности развития кластерной политики.

С другой стороны, анализ процессов показывает, что наиболее высокая эффективность производства в нефтяной сфере РФ достигается за счет управления промышленными компаниями в форме «АО вертикально интегрированная нефтяная компания. Интегрирование отдельных производств способствует увеличению их продолжительности жизнеспособности из-за «перелива» капитала. Более того повышается эффективность осведомления государства интересов производителя [1].

Таблица 3. Сравнительная таблица вертикально интегрированной структуры и кластерного подхода

Критерий сравнения	Вертикально интегрированные структуры	Кластерный подход
Производственные процессы		
Характер производства	Жесткий контроль всей производственной цепочки со стороны компании	Инновационный подход. Гибкая специализация - интеграция деятельности всех взаимосвязанных групп и отсутствие между ними формальной «перегородкой»
Структура производства	Строгая централизация производственной цепочки	Координация и согласование между независимых предприятий
Организационно – управленческая структура		
Состав предприятий	Жестко закреплен. Вход и выход возможен только после передачи прав собственности	Вариативность различных форм собственности и отраслевой принадлежности. Свободное изменение состава кластера
Оценка эффективности	По социально-экономическим показателям отрасли	По показателям эффективности развития регионов

Внешнее окружение		
Характер конкуренции	Отсутствие конкуренции внутри структуры. Малые и средние компании не выдерживают конкуренции	Ограниченное присутствие конкуренции внутри структуры
		Появляется возможность развития малых и средних компаний
Ценовая политика	Ценовой диктат реализации продукта за счет монопольного положения	Сглаживание резких перепадов цен за счет внутренней и внешней конкуренции

Сравнивая основные показатели, характерные для вертикально интегрированных компаний и кластера, можно предположить, что оптимальным управлением региона, ориентированного на обрабатывающую и добывающую отрасль будет развитие на существующей структуре ВИНК «ЛУКОЙЛ» топливно-энергетического кластера, где ядром кластера может являться ВИНК «ЛУКОЙЛ». Это может поспособствовать к наращиванию стратегических инициатив и росту прибыли компании нефтегазового комплекса, а также увеличится вероятность укрепления и улучшения социально-экономических показателей путем притока новой рабочей силы и инвестирования различных проектов, тем самым повысив эффективность функционирования как региона, так и самого предприятия.

Список литературы

1. Алекперов В.Ю. Вертикально интегрированные нефтяные компании России. – М.: АУТОПАН, 1996 С. 291
2. Первадчук В.П., Осипова М.Ю., Кожемякин Л.В. Эконометрическое моделирование кластерно-сетевых взаимодействий // Экономика и предпринимательство. – 2019. - №10 (111) – С. 978-983
3. Толстоброва Н.А., Кожемякин Л.В. «Ресурсное проклятие» национальной модели экономического развития // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=11308>.
4. Ргонефть. Профессионально о нефти. – 2019. – №4. – С. 6 URL: https://ntc.gazprom-neft.ru/upload/uf/f60/GPN4_2019-150-dpi.pdf (дата обращения: 11.02.2020)
5. Ясницкий Л.Н. Искусственный интеллект. Элективный курс: Учеб. пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2011.

PUE КАК ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ СУПЕРКОМПЬЮТЕРОВ

Петров А.А.

ИПС РАН, РФ, г. Переславль-Залесский

Введение

В желание повысить производительность суперкомпьютеров, создатели зачастую игнорируют побочные эффекты в лице чрезмерного потребления электричества и выделения тепла, для которого необходим дополнительный отвод и возможность охлаждения. В свою очередь это ведет к ограничению производительности ВВК (Высокопроизводительный вычислительный комплекс). Без кардинальных изменений в структуре суперкомпьютеров, о темпе роста производительности можно забыть.

Производительность суперкомпьютеров при выполнении научных задач выросла в десятки раз. Однако производительность на единицу потребляемой мощности в 300 раз, а на единицу занимаемой площади— в 65 раз. В результате из-за нехватки мощности и площади, строятся огромные IT-центры.

Суперкомпьютеры с низким энергопотреблением показали себя более устойчивыми к работе. Концепт увеличение производительности в наше время сопоставим с уменьшением энергопотребления ВВК. При составлении оценки суперкомпьютеров производится расчет коэффициента PUE, который отвечает за соотношение между производительностью и потребляемой мощностью.

В статье рассматриваются вопрос необходимости расчета энергопотребления, использование полученных данных и альтернативный способ измерения.

1. Энергетический кризис

Темпы увеличения объема создаваемых данных превышают темпы роста производительности оборудования ИКТ, а учитывая количества людей без доступа к информационным возможностям, темпы увеличения объема будут только нарастать. Кроме того, во многих странах действует программы по «цифрованию» общества и предоставление информации по скоростным сетям. Генерация данных и последующее возрастание нагрузок, непосредственно связаны с увеличением энергопотребления.

Расширение центров обработки данных ведут за собой увеличения потребляемой электроэнергии. Для многих ЦОДов и ВВК, вводятся строгие рамки контроля энергоэффективности. В гонке топ 500, данный коэффициент идет как один из критериев оценки суперкомпьютера.

Для определения общей эффективности использования энергоресурсов системы необходим комплексный показателей. Стандарт, описывающий энергоэффективность - (PUE), который используется для определения эффективности использования и распределения энергоресурсов при обработке данных.

2. Коэффициент PUE

Power Usage Effectiveness – это показатель энергоэффективности, характеризующий отношение общей потребляемой энергии к энергии затрачиваемой ИТ-оборудованием.

$$PUE = \frac{\text{Суммарная потребляемая энергия}}{\text{Энергия, потребляемая оборудованием ИТ}}$$

Особенности коэффициента энергоэффективности (PUE):

1. связан с инфраструктурой обработки данных;
2. показывает энергоэффективность структуры относительно других, с использование параметров окружающей среды, нагрузки;
3. позволяет получить полезную информацию для дальнейших рекомендаций в сфере охлаждения, экономических затрат и архитектуры оборудования.

PUE помогает определить:

- возможности для повышения операционной эффективности в центре обработки данных;
 - эффективность оптимизации структур и процессов в центре обработки данных в динамике;
- PUE не учитывает:
- энергозатрат ИТ-нагрузки, а также её производительность;
 - эффективность локального потребления;
 - использование других ресурсов (охлаждающая жидкость, время, человеческий фактор и т.д.);
 - использование побочных ресурсов, таких как выделяемое тепло
- PUE не является:
- показателем производительности;
 - независимым комплексным показателем эффективности использования ресурсов.

3. Производные PUE и использование данных

Полученные расчетные данные PUE позволяют оптимизировать управление энергопотреблением. Каждая производная характеризует конкретную ситуацию: iPUE, pPUE и dPUE.

1. iPUE

Этот промежуточный коэффициент показывает значение энергопотребления за определенный период времени, для дальнейшего использования. Так же можно организовать расчет iPUE в режиме реального времени с определенным интервалом.

2. pPUE

Данная производная подразумевает расчет определенной подсистемы в рамках всего проекта. Рамки этой подсистемы находятся внутри большого проекта. В условиях локального энергопотребления, должна быть выявлена зона расчета.

Подход к этой зоне зависит от технической конфигурации данных. Основная цель использования pPUE - анализ потенциальной экономии энергии путем выявления неэффективных зон и подсистем

инфраструктуры. Кроме того, рPUE можно рассматривать, как метрику для повышения производительности всей системы. Для этого необходимо выявлять зоны низкой производительности и заменять их на более произвольные.

3. dPUE

Промежуточный коэффициент представляет собой показатель ожидаемой оптимальной работы. Он учитывает климатические условия вокруг объекта расчета. На этапе использования dPUE предстает в виде ожидаемого PUE на основе прогнозируемых расчетов. Также для расчета можно использовать прогнозирование нескольких временных отрезков и использовать единое целое число.

Целостное значение PUE используется для расчета некоторых аспектов:

- 1) основные варианты: тестирование, производство, внутренние процессы;
- 2) критичность услуг: аварийные службы, муниципальная инфраструктура, охрана здоровья и безопасность и т.д.;
- 3) целевые показатели доступности: аварийное восстановление, периодические перерывы в обслуживании, требования к резервированию ресурсов, требования к вспомогательным ресурсам и т.д.

Эти данные влияют на разные аспекты обработки данных и должны использоваться при любых расчетах с использованием PUE. Использование информации разных организаций по тем же темам являются недопустимыми

Таким образом, PUE в соответствии с настоящим стандартом следует, главным образом, использовать для оценки тенденций на отдельном объекте и анализа влияния различных проектных и операционных решений на этом конкретном объекте.

4. Альтернативный способ расчета энергоэффективности

Сделать выбор в пользу PUE легко, так как данная метрика самая распространенная. Но есть множество сценариев, которые иллюстрируют ее недостатки. Возможно, самым очевидным примером будет ситуация, когда компания обновляет ИТ-оборудование в своем дата-центре на более энергоэффективных системы, забывая (или оставляя до лучших времен) провести соответствующую оптимизацию подсистем электропитания и охлаждения.

При составлении рейтинга Green 500 для оценки эффективности энергопотребления использовалось соотношение между производительностью и потребляемой мощностью. Однако в этом случае преимущество получают небольшие суперкомпьютерные системы. Мощность, потребляемая суперкомпьютерами линейно зависима от количества узлов, в то время как производительность растет при полной параллельности и не линейна при других факторов. В результате отсюда выигрывают небольшие системы.

Тем не менее соотношение производительности к потребляемой мощности получить очень легко, и этот показатель пользуется поддержкой в научном сообществе. А уклон в сторону небольших систем можно уменьшить путем ограничения минимальной производительности суперкомпьютеров. Таким образом, в рейтинге Green 500 компьютеры оцениваются по мощности, потребленной в процессе выполнения некоторого фиксированного объема работ, с учетом того, что их производительность должна быть выше некоторого минимального порога.

Заключение

Мощность суперкомпьютеров стала тем фактором, который заставляет разработчиков задуматься об архитектуре изделия. С каждым годом ВВК занимают все больше места и выделяют все больше тепла.

Коэффициент PUE был предложен в 2007 году, и до сих пор происходят споры о его использовании. Коммерческие организации обращая внимание на коэффициент смотря на выгоду энергопотребления и затрат. Но многие владеют устаревшей техникой, в которую были инвестированы средства.

Зачастую может выполняться оценка других факторов, таких как доступность и возможности работы с другим оборудованием, но занимающиеся закупкой подразделения предпочитают использовать более простые метрики.

Также все компании стремятся к экологичности своего продукта. Именно здесь коэффициент PUE оказывается наиболее полезен. Он имеет четкое определение и предельно доступен для понимания: чем ниже, тем лучше.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 30134-2-2018 Информационные технологии (ИТ). Центры обработки данных. Ключевые показатели эффективности. Часть 2. Коэффициент энергоэффективности (PUE)
URL: - <http://docs.cntd.ru/document/1200161251>
2. Коэффициент энергоэффективности (PUE) - Comprehensive Examination of the Metric - The Green Grid, URL: - www.thegreengrid.org
3. Развитие вычислительной техники. Апокин И.А. М., "Наука", 1974 г.
4. ISO/IEC 20000-1 Information technology - Service management - Part 1: Service management system requirements

СЕКЦИЯ №3. ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.27.00)

СЕКЦИЯ №4. МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.00)

СЕКЦИЯ №5. ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.14.00)

ВЕКТОРНАЯ МОДЕЛЬ ТРЕНАЖЕРА ОПЕРАТИВНОГО ПЕРСОНАЛА ЭНЕРГЕТИКОВ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ

Фролов В.А. , Герасименко А.А

СФУ, г. Екатеринбург

Ключевые слова: модель, энергосистема, оперативная работа, тренажер, интерфейс, педагогическая технология, студенты ВУЗов.

1. Актуальность. В современной промышленности чрезвычайно актуально описание объектов (техники и технологии) электроэнергетической системы, предназначенное для построения различных моделей процесса производства, передачи и потребления электрической энергии и мощности, её управления, соответствующие цены, с подготовкой с учётом понятия «педагогическая технология»[1]: знание, понимание, применение, анализ, синтез, ошибки, оценки.

Модель какого-либо изделия может существовать на всех этапах её жизненных циклов и в объёме данной работы, например: 1-модель режимов работы электрических сетей; 2- модель жёсткости климата; 3- векторная модель тренажера оперативного персонала энергосистемы с разработкой интерфейса для студентов – энергетиков ВУЗов;; 4-модель оплаты за электроэнергию в виде распределённого лага и др.

2. Из истории: «Новое - это хорошо забытое старое». Поспелов Д.А [2] сообщает, что в газете «Русские ведомости» 16 апреля 1914 г была опубликована заметка «Мыслительная машина». В ней говорилось, что « В субботу, 19 апреля в большой аудитории Политехнического музея состоится публичная лекция проф. А.Н. Шукарева на тему «Познание и мышление». Во время лекции будет демонстрироваться мыслительная машина, аппарат, который позволяет воспроизводить механический процесс человеческой мысли.(выделено нами -В.Ф.). Машина была впервые построена математиком Джевонсом и усовершенствована автором лекции». Таким образом, механический процесс является моделью человеческой мысли.

3. Цели работы

3.1. Объект. Исследование моделей в энергетике, с учётом как этап (фрагмент) «педагогической технологии» и интерфейс модели тренажёра.

Веников В.А [3] вводит термин «моделировано»: «§ В.1. Общие положения. Место курса и образование инженера. Теория подобия и моделирования.(с. 3)» и приводит также связку «Подобие и моделирование, которая облегчает единое описание процессов в самых различных сферах природы (с. 8.)».

3.2. Предмет. В работе В.А. Веникова [3] конкретизируется 19 видов –методов моделирования и подобия (с. 31.), которые могут быть «полное - с учётом пространства и времени», «неполное- с учётом частичного пространства и полного времени или полного пространства и частичного времени или частичного пространства и частичного времени». В данной работе для энергетики применяется полное моделирование с учётом пространства и времени.

Уточним: «Электронная модель изделия [4]- модель (изделия): Сущность, воспроизводящая свойства реального изделия».

Зотов А.Ф [5] пишет, что «Количественные измерения напряжения, сопротивления. силы тока должны были предшествовать качественной модели процессов электромагнетизма» (с. 135) и «Информационные модели науки могут быть представлены, как своеобразная машина по переработке информации (с 5.)».

Еще одно чрезвычайно важное положение ПТЭ в этом же направлении - в энергетике одновременно существуют две категории управления- оперативное управление и оперативное ведение. Один и тот же персонал объекта энергетики (подстанция или линия электропередачи) может управлять двумя самостоятельными объектам и/ или реализовывать ведение вышестоящей (нижестоящей) организацией.

Расчётная модель электроснабжения -[6] построение математической модели процесса производства, передачи и потребления электрической энергии и мощности, с помощью которой рассчитываются реализуемые в электроэнергетической системе объёмы производства и потребления электрической энергии и мощности.

3.3. Герасименко А.А., Федин В. Т. [7] рассматривают модели электрических сетей и режимов их работы в следующем виде: моделирование и анализ режимов линий всех классов номинальных напряжений и моделирование изменения электрических нагрузок и учёта электропотребления. В отличие от других элементов электропередач и электроэнергетических систем ЛЭП представляет собой элемент с равномерно рассредоточенными (распределёнными) параметрами: продольными сопротивлениями, поперечными проводимостями. Эта особенность проявляется тем заметнее, чем более протяжённой является линия. Представлено обоснование учёта распределённости параметров, установление, снижение методической погрешности моделирования в рассматриваемых задачах расчёта и анализа рабочих режимов протяжённых (дальних) линий электропередачи

Расчётные модели изменения электрических нагрузок представляются от :напряжения, частоты , времени. Наряду со статическими характеристиками нагрузки по напряжению и частоте при решении ряда задач функционирования и развития электрических сетей необходим учёт всего многообразия их режимов (многорежимности), его интегральных характеристик за рассматриваемый промежуток времени (потребление, потери электроэнергии), отражающих экономичность электрического состояния сети. Предлагается графическое аналитическое отображение электропотребления и ряд инженерных методов вычисления потерь электроэнергии.

3.4. Башлыков [8]: Модели (виды): управляющей и управляемой систем, оперативного мышления и оперативной ситуации, процессов выработки и принятия решений в энергетике и другие.

4. Оперативное управление.

4.1. Выбор вопросов. Для решения различных проблем оперативного управления П. Уайт [9.] рекомендует применять метод Пабла (логический анализ проблем), в котором решение может быть рассмотрено в 6 аспектах (сторонах), в каждом из которых содержится по 4 вопроса- в таблице 1. Для решения этих вопросов оперативному персоналу необходимо подготовить техническую документацию для своего рабочего места и по возможности использовать тренажер с рабочим интерфейсом на существующих в энергосистемах компьютерах.

Таблица 1. Таблица аспектов и вопросов по методу Пабла [9].

N	Аспекты, точка зрения	Вопросы
1	Результат	Что должно быть сделано?
		Почему это должно быть сделано?
		Что еще может быть сделано?
		Что следовало бы сделать?

2	Место	Где это должно быть сделано?
		Почему это должно быть сделано здесь?
		Где ещё это может быть сделано?
		Где это следовало бы сделать?
3	Время	Когда это должно быть сделано?
		Почему это должно быть сделано в это время?
		Когда это может быть сделано?
		Когда это следовало бы сделать?
4	Ресурсы	Какие ресурсы необходимы для этого?
		Почему требуются эти ресурсы для этого?
		Какие ещё ресурсы могут быть использованы для этого?
		Какие ресурсы следовало бы использовать для этого?
5	Метод	Как это следует сделать?
		Почему это должно быть сделано именно так?
		Как это можно сделать иначе?
		Как это следовало бы сделать?
6	Обоснование	Почему мы это делаем?
7	Назначение, причины, последствия	Почему это следовало бы сделать?

Общие требования к техническим документам энергетики можно принять по работе Данцева А.А и Нефедовой Н.В. [10]: «уместность (соответствие теме и составу исполнителей; точность документа (ясное изложение, полнота изложение, знание отдельных слов); логичность изложения (без внутренних противоречий); чистота (отсутствие лишних слов)». Можно также добавить- аргументированность и полнота информации.

4.2. Разработка интерфейса [11] тренажера оперативного персонала электрических сетей с номограммами для студентов ВУЗов

Общие положения. Энергетика является настолько ёмкой составляющей фундаментальных и прикладных направлений в развитии и эксплуатации производства, что она охватывает и номографию. Имеется следующее определение номограммы[12]: -1- номограмма — графическое представление функции от нескольких переменных;- 2- номограмма- специальный чертеж, предназначенный для решения определенного типа задач вычислительного характера;-3 номограмма состоит из набора шкал, по одному для каждой переменной в уравнении. Зная значения n -1 переменная, значение неизвестного определяются для интерфейса как рисунки, поясняющие физическую сущность процесса, параметры процесса, расчетные формулы и конкретная номограмма-график изменения параметров.

В данном случае для студентов-энергетиков ВУЗов: это шкала ветров, температур и допустимых нагрузок на провода. В оперативной работе возможно наличие проблемных ситуаций управления электрическими сетями в режиме реального времени и климата. Приведем для них пример применения тренажера оперативного персонала вычислительной техники :-1) - в части учёта изменений температуры воздуха и скорости ветра – изменение допустимой нагрузки на провода ЛЭП; -2) - выработка тепловой и электрической энергии может изменяться для различных потребителей в несколько раз; - 3)- сопротивление проводов ЛЭП сильно изменяется по величине фактических нагрузок, что требует их контроля по документу -РД 34. 20.547 [13], дальнейшей оценке потерь напряжения в сети и загрузки генерирующих мощностей. Потребление ЭЭ в 2008 г. в процентах приведено Антоновым Н.В. [14].

Таблица 2. Потребление ЭЭ по векторам направлений для учета влияния климата

Векторы	Влияние климата	Наименование	Проценты
1	Независимые	Добыча полезных ископаемых	11,0
		Обрабатывающие производства	33,1
1		Собственные нужды электростанций	6,6
1		Транспорт и связь	8,5
2	Зависимые	Потери в сетях	10,7
3		Население и прочие услуги	27,4
	Итого		100

4.3. Модель жёсткости климата. В качестве обобщенной характеристикой климата может применяться понятие «жёсткости», в котором производится учёт одновременного действия температура воздуха скорости ветра, приведенного Степановым А.В., и др.[15]:

$$Жб=(1 - 0,04 T_n) (1+ 0,272V), \quad (1)$$

где - Жб- жесткость климата в баллах; T_n – температура воздуха а градусах Цельсия, °C и V - скорость ветра, м/сек.

В качестве исходных данных для расчёта жесткости принимаем выписку из документа Минэнерго РФ [13.], например, для провода А-25 с соответствующими шкалами по скорости ветра, температуру воздуха и допустимому току нагрузки в нижней строке

Прил 3 .Табл. 5 (выписка из [13])

Токовая нагрузка, А, при скорости ветра, м/с																															
0					2					4					6					8											
Температура воздуха, °C																															
-20				0				20				40				-20				0				20				40			
210	185	160	130	230	210	190	160	270	250	215	185	300	275	240	200	320	290	255	210												

Представим указанные сведения - параметры климата в диапазоне температур воздуха и скорости ветра принятыми документе Минэнерго[13] в виде матрицы с 5 столбцами - по скорости ветра и 4 строками по температуре воздуха. На пересечении соответствующих строк и столбцов по приведенной выше формуле (1) определены значения жёсткости в баллах - таблице 1.

Таблица 1. Жёсткость климата, баллы.

Темп.возд. °C	Скорость ветра м/сек.				
	0	2	4	6	8
-20	1,8	2,779	3,758	4,738	5,717
0	1	1,544	2,088	2,632	3,176
20	0,2	0,309	0,418	0,526	0,635
40	-0,6	-0,926	-1,253	-1,579	-1,91

Крайние значения жёсткости климата, по табл. 1 составляют – $1,91 < Ж < 5,17$ баллов. Единица жёсткости -1 балл - соответствует температуре воздуха - 0 гр. Цельсия и скорости ветра- 0 м/сек. Расчётные значения жёсткости климата- (ЖКб) и допускаемой электрической нагрузки I доп. а представлены в таблице 2.

Таблица 2

N	1	2	3	4	≈	≈	17	18	19	20
ЖК, б	5,72	4,74	3,18	2,73	≈	≈	-1,25	-0,93	-0,92	-0,60
I доп, а	320	300	290	275	≈	≈	185	160	160	130

4.4. Номограмма жесткости климата. Коэффициент корреляции между этими двумя рядами составляет 0,82 и рассчитанные показатели жёсткости, могут быть применены для дальнейших по оси У- значения жёсткости.

Уравнение полученной зависимости можно представить в виде

$$Жб= A-bn, \quad (2)$$

где $A=5,717$ и $b=0,433$.

Номограмму жёсткости климата(НЖК). графически можно представить на рис. 2 в обозначениях- скорости ветра по оси X, температуры воздуха -оси Y и жесткость по оси Z .

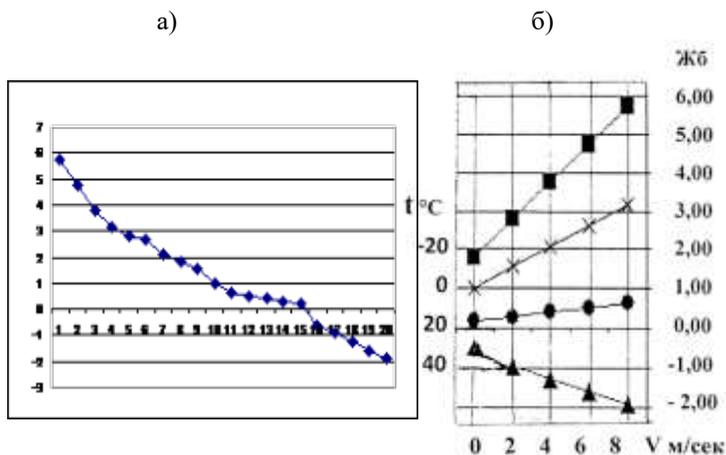


Рис. 1. Значения показателей жёсткости, рассчитанные в границах температуры воздуха, скорости для направления ветра вдоль проводов по РД 34. 20.547 [12].

4.4. Вариант интерфейса с расположением номограммы жёсткости климата на мониторе оперативного управления в энергосистеме показан в работе Фролова В.А [16].

В оперативной работе энергетики сталкиваются с различными ситуациями: номограммы расчётных величин на экране компьютера в реальном времени параметры режимов (нормальных, ремонтных и аварийных). На рис. 4 представлен интерфейс монитора для оперативного управления в энергосистеме. В том числе: ЖК-1-номограмма исходных данных для определения жёсткости климата; ЖК-2 – вектор показателя жёсткости для номограмм ведения режима источников энергии; ЖК-3 вектор номограмма учёта жёсткости климата на линиях электропередач; ЖК-4- вектор номограмма исходных данных для определении влияния климата по потребителей ЭЭ и управляемая таблица «Контроль ЛЭП». Курсор-движок номограммы жёсткости климата может быть подвижной по экрану монитора с её движением по любому из трёх векторов энергетических номограмм для реализации конкретной проблемы. Для этого представлена штриховая линия для перемещения вдоль неё номограммы МК-1, на штриховой линии расположен движок-в виде круга и курсор, приводимые в движение электронной мышкой

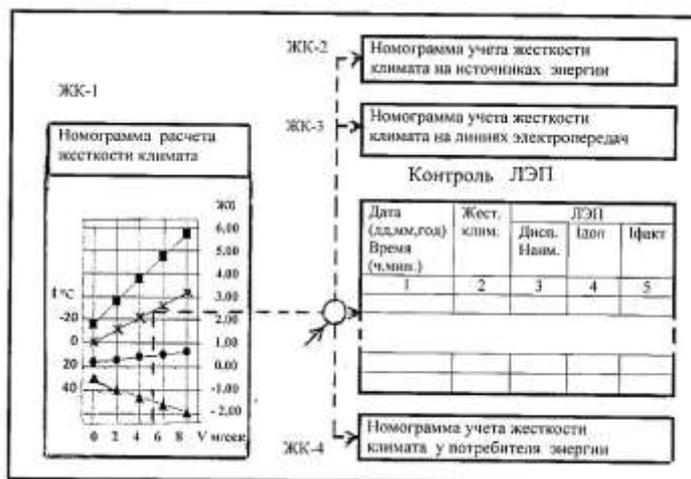


Рис. 3. Вариант модели интерфейса с расположением номограмм жесткости климата на мониторе оперативного управления в энергосистеме[16]

Башлыков А.А. утверждает [8, с. 20], что в направлении « распределении принятия решений человеком задач управления с помощью рекомендаций ЭВМ в диалоге человек и ЭВМ решение принимает человек», т.е. не просто *обслуживание системы*, но и *принятие решение* остается за человеком.

5. Модели ЛАГ(модель с распределённым лагом – это модель временного ряда, в которой уравнение регрессии включено как текущее значение объясняющей переменной, так и значения этой

переменной в предыдущих периодах) в реализации энергии. Реализация ЭЭ определяется с учётом возникновения оплаты за потреблённую энергию. Имеется несколько моделей оплаты за потреблённую энергию -- Фролов В.А [17]:

1- оплата крупными потребителями за представление счетов 2-3 раза в месяц;
 2- оплата средними предприятиями со сдвигом оплаты на 1-2 дня. 3- оплата средними предприятиями со сдвигом оплаты на 10-15 дней; 4-оплата населением круглогодично поровну за каждый месяц; 5-оплата коммунально-бытовыми организациями со сдвигом на 3 месяца за каждый квартал или в начале квартала; 6-оплата авансом, например, по реализации прошлого года и т.д. С учетом современного рынка и динамики тарифов виды оплаты могут сильно изменяться.. Описанные модели оплаты позволяют в общем виде выразить реализацию ЭЭ за любой месяц отдельно в виде выражения распределённого лага:

$$W\phi[J]=\sum_{i=1}^k \sum_{l=1}^1 h_i(\tau) \quad (3)$$

$$(\tau)= \{ W_0[J]^* (t- \tau) - W_0[J]^* (i-1)^* \tau \} \quad (4)$$

где $W\phi[J]$ и $W_0[J]$ – фактическое и отчётное потребление ЭЭ за j месяц;

j - номер месяца, k -число групп потребителей с разным сдвигом. τ - величина сдвига, (τ) - коэффициент лага, t - продолжительность месяца, l - число ступеней коэффициентов лага.

6. Рекомендация

Продолжить работу в части дополнительного учёта фактора жёсткости климата с периодическим автоматизированным контролем колебания температуры времени и скорости ветра в заданном диапазоне в оперативной работе энергетика.

Выводы

1. Рассмотрены различные виды моделей в энергетике - технических, технологических и финансовой.
2. В настоящее время номограммы могут играть значительную роль при оперативной работе, с динамикой процессов в энергетике в административных и технологических границах, с разработкой и использованию векторных моделей, работы с интерфейсов персональных компьютеров студентами ВУЗов.
3. В качестве частного случая - определены значения шкалы жёсткости климата и приведен расчёта его значений и виде номограммы с исходными данными, для достоверности принятыми из документов Минэнерго РФ
4. В качестве векторной модели принимается в работу «курсор -движок» и штриховая линия в интерфейсе с управлением «мышкой» по направлениям векторов-1 выработки электроэнергии,-2 её передачи и 3- потребления с дальнейшей проработкой более низкого уровня управления в энергетике и контроля загрузки ЛЭП.
5. Выполнена работа по анализу моделей экономических расчётов в энергетике.
6. Данная работа в целом соответствует дисциплине «Основы инженерного творчества» и может быть дополнением к дипломному проекту по расчёту режимов работы электрических сетей ВН в части модели управления энергосистемой.

Список литературы

- 1.«Педагогическая технология» [1.<http://cito-web.yspu.org/link1/metod/met49/node3.html>] (http) в таксонометрии Б.Блуга.
2. Пospelов Д.А. Моделирование рассуждений.- «Радио и связь»- М.- 1989 . – 184 с 252 с.
3. Веников В.А. Теория подобия и моделирования (применительно к задачам электроэнергетики) Учеб. пособие для вузов. Изд. 2-е. доп. и перераб.- М. «Высшая школа», 1975. – 479 с.
4. ЕСКД Электронная модель изделия. Общие положения ГОСТ 2.052-2015. Группа Т52.
5. Зотов А.Ф. Структура научного мышления – кМ. Политиздат 1973.- 182 с.
6. Постановление Правительства РФ № 1172 от 27.12.2010 г. "Об утверждении Правил оптового рынка электрической энергии и мощности [<http://base.garant.ru/12184415>].
7. Герасименко А.А., Федин В.Т. Передача и распределение электрической энергии. Учебное пособие. Ростов-н/Д.: Феникс; Красноярск: Издательские проекты, 2008. - 720 с. (Серия «Высшее образование»)].
8. Башлыков А.А. Проектирование систем принятия решений в энергетике. –М.: Энергоатомиздат.1986. – 120 с.

9. П.Уайт. Управление исследованиями и разработками: Сокр. Пер. с англ./Под ред. Б.Н.Бобрышева. –М. Экономика, 1982 г. –160 с.
10. Данцев А.А., Нефедова Н.В. Русский язык и культура речи для технических вузов. Серия «Высшее образование» -Ростов н/Д. –«Феникс», 2004. – 320 с
11. Интерфейс пользователя <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
12. Номограмма ...[ru.qwe.wiki › wiki › Nomogram]
13. Методика расчета предельных токовых нагрузок по условиям нагрева проводов для действующих линий электропередач. РД 34. 20.547 (МТ 34-70-037-87) СПО Союзтехэнерго. – Москва, – 1987.
14. Антонов Н. В., Татевосова Л. И . Электропотребление России в 2008 году: вхождение в кризис. Электрика. – 2010. – № 5.– С. 3–12.
15. Степанов А.В., Игнатъев В.С. Жесткость климата и надежность систем теплоснабжения. Институт физико-технич. проблем Севера им. В.П. Ларионова СО РАН, Якутск(Известия Самарского научн. центра РАН, том 14, №4(5), 2012., 1302 с.
16. Фролов В.А. Номограммы для оперативного персонала электрических сетей/ Развитие технических наук в современном мире //Сборник научных трудов по итогам международной НПК. - г. Воронеж, 2015 с.27–31.
17. В.А. Фролов Моделирование динамики месячных реализации электроэнергии с учетом распределенного лага. /В.А. Фролов. Рук. Деп. в Информэнерго № 3108-н-89. – 34 с.

СЕКЦИЯ №6.

ГОРНАЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.05.00)

СЕКЦИЯ №7.

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.00)

СЕКЦИЯ №8.

ТРАНСПОРТ И СВЯЗЬ, КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.22.00, 05.08.00)

СЕКЦИЯ №9.

АЭРО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.07.10)

СЕКЦИЯ №10.

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.23.00)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ СОВРЕМЕННЫХ ШКОЛ С УЧЁТОМ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ

Бабак К.В., Кондакова В.П., Синянский И.А.

ФГБОУ ВО ГУЗ, РФ, г. Москва

Человек зависит от окружающей среды, именно архитектура провоцирует на диалог, оказывая сильное воздействие на идентификацию себя, как личности. Типовое строительство школ в СССР в XX веке укоренило в сознании человека парадигму «серой» и скучной типовой застройки шаблонного

проектирования. Такой подход привел к отчуждению человека от городской среды, к конфликту личного пространства и общественного.

Сегодня создание благоприятных условий для школьников имеет социальную значимость, так как дети, чья психика, навыки и грамотный подход к жизни, формирующийся именно в раннем возрасте, проводят треть своего времени в учебном заведении. Здоровая обстановка между учеником и учителем во многом зависит от современных тенденций в проектировании и строительстве школ, формировании многофункциональных общественных пространств: рекреационных, образовательных и развлекательных.

Проблеме создания и грамотного проектирования комфортной школьной среды, как многофункционального пространства сегодня уделяется особое внимание во всем мире. В Российской Федерации утверждена и реализуется программа «Содействия созданию в субъектах Российской Федерации (исходя из прогнозируемой потребности) новых мест в общеобразовательных организациях» [1], которая предусматривает проектирование и строительство новых современных школ. Конечной целью при проектировании является создание гармоничной и комфортной образовательной среды для школьников, преподавателей и работников с учетом всех строительных норм.

Для повышения качества образования в Российской Федерации в ближайшее время должны появиться: пилотные инновационные школы, работающие с пространствами и средой на современном международном уровне и готовые в перспективе стать стажировочными площадками для педагогов, дизайнеров, архитекторов, проектировщиков, руководителей образовательных организаций [2]. Модернизация учебной среды, появление открытых многофункциональных пространств и увеличение доступности современных образовательных условий для всех учеников способствуют повышению качества образования и максимальной интеграции ученика в процесс.

Школа индустриальной эпохи предполагала соответствующее содержание образования — унифицированные программы и фронтальный метод обучения [3]. Проводя сравнительный анализ типовых проектов школ XX в. и современных уникальных объектов строительства, важно понимать, что школа сегодня не просто «завод по производству человеческого материала» — это место, где царит творческий подход к обучению и спокойная дружелюбная атмосфера. В спальных районах школа является центром образования и культуры, местом для обучения и все больше — для коммуникации, получения культурного опыта, а значит многофункциональные общественные пространства, трансформируемые под нужды учащихся, способствуют психологическому комфорту детей и взрослых. Типовые серые громадины типовых зданий постепенно уходят на второй план, на их место приходят помещения, наполненные светом и воздухом, соответствующие современным тенденциям строительства.

Анализируя успешные практики проектирования и редизайна образовательной среды, следует вывод: технико-экономический подход при формировании школьных общественных пространств играет существенную роль, так как с градостроительной точки зрения школа формирует центр жилого кластера района, а с экономической — дает новые рабочие места, закладывая основы будущей профессии, а также является проводником в познании мира.

Школа должна гармонично вписываться в окружение, к этому в бюро относятся с особой тщательностью. Перед началом проектирования проводят исследование расположенной рядом застройки, анализируя колористику, формы существующих зданий и ландшафт территории. Для архитектора важно грамотно организовать школьную среду, являющуюся отправной точкой не только в оптимальной включенности ученика в образовательный процесс, но и способствующую успешному освоению технологий, методик, способов и тенденций, направленных в будущее.

Основываясь на технико-экономических особенностях и объемно-планировочных решениях, современный функциональный состав здания включает все необходимые элементы для комфортной и успешной учебной деятельности — просторные светлые классы с естественным освещением, проникающим через стеклянный потолок атриума, интерьеры, расцвеченные яркими красками, трансформируемые рекреационные пространства. Всё это создает возможности для творчества и самореализации учеников.

Представители UNK project считают, что «тенденция к индивидуализации и вариативности образования должна воплотиться в архитектуре, предоставляющей ученикам и учителям максимальный выбор, как пространственных связей, так и функциональной нагрузки» [4]. Нормативная документация должна соответствовать современной быстро меняющейся фармации. Сегодня важно, прежде чем приступить к проектированию школы и последующей реализации проекта, обосновать рентабельность данного предприятия.

Для реализации будущего проекта специалистами разрабатывается технико-экономическое обоснование проекта (ТЭО), необходимое на начальных этапах инициализации проекта. ТЭО – документ, в котором специалистами анализируется экономическая выгода, рассчитываются экономические показатели и риски проекта. Главной задачей при составлении ТЭО является оценка затрат на инвестиционный проект и его результатов, а также анализ срока окупаемости проекта [5].

В современном мире, анализируя проекты школ на наличие или отсутствие технико-экономического обоснования, эксперты сходятся во мнении, что ТЭО не просто необходимо, но и имеет положительное значение при строительстве, так как учитываются все возможные риски, анализируются затраты и оптимизируются процессы будущего строительства. Именно этап формирования и рассмотрения ТЭО позволяет заказчику решить для себя, будет он дальше инвестировать в проект или нет.

В ТЭО проекта школы должны быть включены следующие аспекты, учитывающие как внешнюю, так и внутреннюю составляющие образовательной среды школы:

- внешнее окружение школы;
- внутренняя среда школы;
- материальные, трудовые, финансовые и прочие виды ресурсов школы, необходимые для реализации проекта;
- организационный план реализации проекта по созданию школы;
- прогноз финансовых показателей проекта;
- риски проекта и способы минимизации их негативных последствий;
- экономическая эффективность проекта.

ТЭО проекта школы решает ряд важнейших вопросов, таких как:

- рентабельность предприятия;
- планирование деятельности школы на долгосрочную перспективу;
- координация деятельности работников школы;
- оценка финансовых возможностей и будущих рисков для потенциальных инвесторов и кредиторов.

Технико-экономические особенности и объемно-планировочные показатели играют важную роль в проектировании современных школ. Основываясь на нормативных документах, архитектор формирует комфортную школьную среду, как многофункциональное общественное пространство, учитывая планировочные и функциональные аспекты. Нормы и правила проектирования школ приведены в СНиПах и СП:

- СНиП II-Л.4-62 Строительные нормы и правила. Часть II. Раздел Л. Глава 4. Общеобразовательные школы и школы-интернаты. Нормы проектирования
- СНиП II-65-73 Строительные нормы и правила. Нормы проектирования. Общеобразовательные школы и школы-интернаты.
- СП 118.13330.2012 Свод правил. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009
- СанПиН 2.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях"
- СП 138.13330.2012 Общественные здания и сооружения, доступные маломобильным группам населения.

Современная школа - многообразие форм, а гибкая образовательная траектория, интересный подход к решению рекреационных зон, экологичность, введение современных технологий - это элементы комфортной образовательной среды. Сегодня при проектировании современных школ архитекторами сделан упор на организацию многофункциональных общественных пространств, способных трансформироваться и быть универсальными. В школе будущего нет места безликим плохо освещенным коридорам, кабинеты плавно переходят в рекреации разнообразной формы.

Обеспечение открытости и просторности школьной среды – основная задача при проектировании современных школ, и многофункциональные общественные пространства успешно справляются с поставленной задачей. Один из базовых принципов открытости состоит в том, чтобы обеспечить доступ ко всем учебным помещениям и позволить ученикам осваивать их в свободное время. Классы не должны быть закрыты на замок, как будто их обитателям есть что скрывать или чего стесняться. Очередь, выстроенная у закрытой двери столовой, спортзала, раздевалки, актового зала, — совершенно ненужная детям вещь[6].

Среди самых ярких тенденций сегодня выделяют: открытые общественные пространства, позволяющие выйти за рамки темных школьных коридоров и тесных классов; мобильность, благодаря

которой все вещи вокруг (и даже перегородки) трансформируются. В проектах современных школ задумываются о детях с ограниченными возможностями, проектируют пандусы, поручни, обустраивают с/у, организуют рабочее место. Школа становится местом равных возможностей для всех.

Учебные заведения проектируют с различными уклонами, что способствует более эффективному подходу к образовательному процессу и может более продуктивно развить те или иные навыки и способности, а также позволить ребенку с удовольствием посещать занятия. Это все отражается и в архитектуре. Уже на стадии проекта закладываются современные технологические решения, отвечающие высоким европейским стандартам: качественные материалы и технологии, системы управления температурой, датчики CO₂, рекуператоры и энергоэффективные стеклопакеты.

Планировочные решения отвечают стандартам цифрового мира, так библиотека совмещена с медиазоной, зоной читательских мест и учительской; рекреация используется как досуговое пространство; столовая разбивается на две зоны – место приготовления пищи и обеденный зал, выступающий в качестве общественного пространства; актовый зал трансформируется, кресла складываются, открывая пространство для танцпола.

Из учебных классов стремительно уходят шкафы, ведь сегодня нет необходимости хранить большое количество бумажных учебных пособий – к нам приходит электронная школа. Доска только с магнитно – маркерной поверхностью.

Креативность – вот главная отличительная черта современной школы. Модным и обоснованным решением эпохи цифровых технологий стало использование вместо стульев пуфов, вместо неброских цветов — яркие и бросающиеся в глаза краски.

Сами школьные здания, сочетающие сочные по цвету фасады, порой кажутся сошедшими с картин художников – авангардистов, фасады трансформируются, превращаются в целые картины. Дизайн стен – яркий, выразительный, познавательный. Зачастую проектным решением является «внедрение» на фасад качественного современного искусства. Во-первых, авангардная живопись легко туда «ложится». А во-вторых, дети воспитываются на хороших культурных образцах. В оформлении фасада в основном применяют различные комбинации и сочетания плиток разных цветов.

Анализируя современные тенденции развития школ, стоит сказать о том, что не все так идеально. Да, современная школа меняется ярко и стремительно, но вместе с тем, уходя от типичной советской школы, мы видим другую крайность. Слишком яркие и цветные фасады, открытые пространства и мобильная среда заставляют ребенка постоянно думать о том, как использовать и приспособить эту среду под себя, вместо того, чтобы направить энергию на максимальную включенность в учебный процесс. Во всем должны быть вкус и мера, ведь чрезвычайно креативные пространства предъявляют особые требования к адаптивности ребенка.

«Если вы пытаетесь сделать школу сверхоткрытой, чистым экспериментом, то дети окажутся в очень сложной ситуации, когда пространство, вроде бы предназначенное для образования, будет непонятным и сложным к использованию. Сверхоткрытая, слишком просторная и до мозга костей креативная школа потеряет свою образовательную значимость и превратится просто в место временного содержания детей, не всегда при этом для них комфортного», - считает научный руководитель Центра разработки образовательных систем «Умная школа» Марина Битянова.

Сегодня, по мнению психологов, в современной школьной архитектуре назревает необходимость осознанного анализа того, как совместить новые проектные веяния и тонкую детскую психологию [7]. Важно найти желанный баланс между открытостью и психологической защищенностью. Школа должна вернуть себе прежнюю функцию — быть социальным и культурным центром микрорайона, квартала, стать ярким красивым пятном на фоне серой однотипной застройки.

Все эти достоинства и недостатки дают новый вектор в проектировании образовательных учреждений. Равные возможности для самореализации, получение качественного образования, занятия спортом, творчество, должно способствовать гармоничному развитию личности и здоровому образу жизни. Создание нового облика учебного заведения, поиск планировочных решений, отвечающих современным тенденциям образовательного процесса – все это имеет огромное значение для воспитания, повышения качества образования и подготовки молодежи к самостоятельной жизни, к овладению навыками профессии еще со школьного возраста.

Список литературы

1. Перечень поручений по реализации Послания Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации от 4 декабря 2014 года // docs.cntd.ru [электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420267333> (15.05.2020)
2. Формирование современной образовательной среды // rosuchebnik.ru [электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293747/4293747628.pdf> (20.05.2020)
3. Чему учит школьное здание? // newtonew.com [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://newtonew.com/school/chemu-uchit-shkolnoe-zdanie> (20.05.2020)
4. Smart School / СЕВРА & UNK project // arhiteach.com [электронный ресурс] / Мария Соловьева. – Режим доступа: <https://arhiteach.com/blog/tag/shkola/> 21.05.2020)
5. Техничко – экономическое обоснование (ТЭО) // studfiles.net [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/2969727/> (21.05.2020)
6. Какой должна быть современная школа? // newtonew.com [электронный ресурс] / Марина Битянова – Режим доступа: <https://newtonew.com/school/kakoy-dolzha-byt-sovremennaya-shkola> (20.05.2020)
7. Школьное строительство: что архитектору мило, то муниципалам не под силу // globalsuntech.com [электронный ресурс] / Елена Мацейко. – Режим доступа: <http://globalsuntech.com/s/21350-shkolnoe-stroitelstvo-cto-arhitektory-milo-to-municipalam-ne-pod-sily> (21.05.2020)

АНАЛИЗ ПРОЦЕДУРЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

Кинд П. В., Зверева М.А.

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»
г. Владивосток, Приморский край

Кадастровая стоимость является базой для расчёта налога на имущество физических лиц. Также она учитывается при определении арендной платы, выкупной стоимости объекта при его приобретении из государственной и муниципальной собственности. Однако, часто возникали вопросы по оспариванию кадастровой стоимости объектов недвижимости которые связывали с существующим законодательством. Поэтому в 2016 году был принят новый закон о кадастровой оценке объектов недвижимости, который должен устранить выявленные проблемы [1].

Для определения кадастровой стоимости объектов недвижимости по новому законодательству установлен переходный период с 1 января 2017 года до 1 января 2020 года. В ходе данных исследований проведен анализ процедуры государственной кадастровой оценки объектов капитального строительства Приморского края, осуществленной в соответствие с новым законодательством.

В Приморском крае кадастровая оценка ОКС по новой методике проведена в 2019 г. на основании распоряжения департамента земельных и имущественных отношений №49-ри от 25 апреля 2018 года [5]. Результаты ее определения утверждены постановлением департамента земельных и имущественных отношений Приморского края от 21.10.2019 № 6-п [2].

Государственная кадастровая оценка проведена 1,3 млн. объектов капитального строительства, которые на момент оценки стояли на кадастровом учете в Приморском крае. Больше всего среди данных объектов помещений 72% – 966 701 ед. (рис.1).

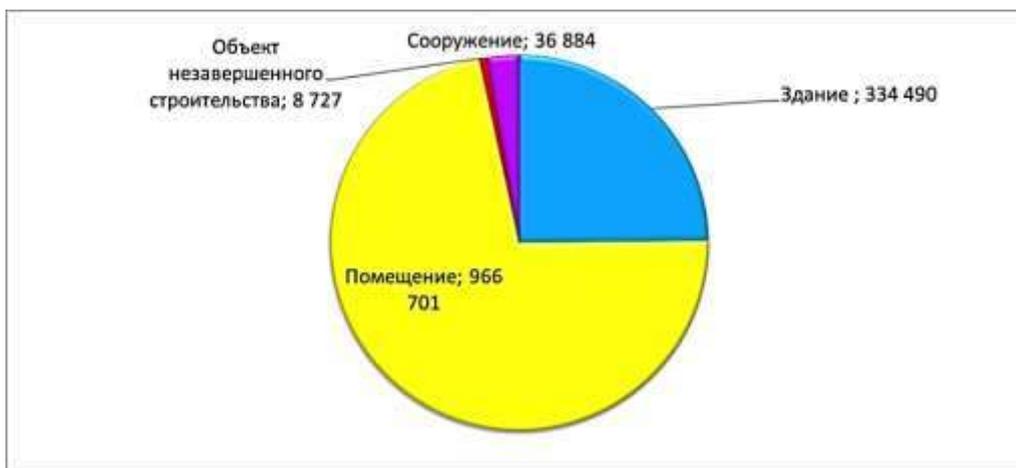


Рисунок 1. Соотношение видов ОКС в Приморском крае

Анализ местоположения объектов оценки показал, что наибольшее их количество находится в городе Владивостоке – 394 744 единицы (33 %). Также в городе Уссурийск – 133 197 единиц (10 %) и Находка – 103 399 единиц (8 %), в городе Артем – 58 355 единиц (4 %). В остальных районах края расположено – 605 610 единиц (45 %) (рис. 2).



Рисунок 2. Распределение ОКС по муниципальным образованиям Приморского края

Согласно новому федеральному закону о кадастровой оценке, в ходе проведения оценки составляются промежуточные отчеты, чтобы обеспечить обратную связь от владельцев земельных участков.

В ходе данной оценки был сделан один промежуточный отчет [4]. В опубликованном в июне 2019 г. отчете граждане смогли посмотреть стоимость своего объекта и, в случае несогласия с оценкой, обратиться в Центр кадастровой оценки любым удобным способом – через региональный портал госуслуг, МФЦ или прямой подачей обращения в электронном виде или через почту России.

Анализ документа «Описание перерасчета кадастровой стоимости объектов недвижимости» [3], показал, что по 17 324 ОКС необходимо было провести перерасчет кадастровой стоимости. В основном данные объекты расположены в г. Владивостоке (41%), г. Уссурийске (7%) и г. Артем (4%).

При этом больше всего выявлено системных методологических ошибок – 17257, и системных технических ошибок – 51. Кроме этого, единичная техническая ошибка – 5 случаев и единичная методологическая ошибка – 4 случая.

Среди системных методологических ошибок выявлены следующие: неучитывание экономического износа – 16500 случаев, неучитывание аварийного состояния либо неполной сохранности объекта – 148 случаев, в 609 случаях ошибки были выявлены на основании документов, представленные заявителем.

Одной из возникших трудностей стала проблема учета экономического износа, так как сотрудники центра кадастровой оценки не обязаны и не имеют возможности выезжать на каждый объект для проверки.

Обоснованием пересчета стали также документы, представленные заявителем. То есть из-за недостатка или неактуальности информации при оценке получилась некорректная кадастровая стоимость. Граждане, увидев результаты промежуточного отчета, подали нужную информацию сами.

Чтобы повысить эффективность проведения процедуры подготовки к определению кадастровой стоимости объектов недвижимости разработаны следующие рекомендации.

Для того, чтобы информация соответствовала действительности, необходимо усилить контроль над муниципальными образованияами чтобы они своевременно подавали актуальную информацию о рынке недвижимости и обновляли её в определенные промежутки времени. Поэтому следует установить сроки, в течение которых соответствующие органы должны предоставить информацию для её проверки.

Помимо этого, нужно донести до собственников необходимость проверки информации Единого государственного реестра недвижимости об их объектах, подлежащих кадастровой оценке, с помощью различных средств массовой информации (интернет, газеты, объявления, оповещение граждан через новостные программы по местному телевидению).

Таким образом, совершенствование процедуры подготовительного этапа кадастровой оценки ОКС позволит ускорить процесс оценки объектов недвижимости и определить реальную кадастровую стоимость объектов капитального строительства.

Список литературы

1. О государственной кадастровой оценке № 237-ФЗ от 03.07.2016. [Электронный ресурс] : [БД Консультант Плюс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: URL:<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=200504&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.5376814730625934#1>
2. Постановление департамента земельных и имущественных отношений Приморского края от 21.10.2019 № 6-п об утверждении результатов кадастровой стоимости объектов капитального строительства, расположенных на территории Приморского края. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://chuguevsky.ru/novosti/2019/постановление%20п%20от%2021.10.2019.pdf>
3. Проект отчета № 1/2020 об итогах государственной кадастровой оценки объектов недвижимости расположенных на территории Приморского края. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://primcko.ru/#reports>
4. Промежуточный отчет от 14.06.2019 № 03-11/3 об итогах государственной кадастровой оценки объектов недвижимости прошел проверку. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://195.161.118.19//fdgko/storage/445982/25_Primorie_POD-2019.rar
5. Распоряжение департамента земельных и имущественных отношений №49-ри от 25 апреля 2018 года о проведении государственной кадастровой оценки на территории Приморского края. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://lazovsky-pk.ru/upload/Skanirovat%601.PDF>

СЕКЦИЯ №11.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.17.00)

СЕКЦИЯ №12.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.18.00)

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СУШКИ БОБОВЫХ КУЛЬТУР

Самарина Ю.Р.

кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Проведение экспериментальных исследований с применением методов планирования и анализа эксперимента является наиболее эффективным методом получения математической модели сложного процесса. Эксперимент, проведенный с применением данных методов, дает значительно больше информации, чем эксперимент, основанный на традиционных принципах с установлением детерминированных зависимостей, так как изучаются возможные взаимодействия между факторами эксперимента. [1-4].

Анализ факторов, влияющих на изменение качественных и количественных показателей исследуемого процесса, показал, что к ним относятся следующие факторы (табл. 1): x_1 – влажность зерна (W_1 , %), x_2 – интенсивность подачи воздуха (V , м/с), x_3 – длительность сушки (τ , мин).

Таблица 1 – Факторы и уровни их варьирования

Обозначение	Факторы		
	Исходная влажность сырья, W_1 , %	Интенсивность подачи воздуха, V , м/с	Длительность сушки, τ , мин
	x_1	x_2	x_3
(+)	18	2	200
(0)	16	1	160
(-)	14	0	120

При проведении экспериментальных исследований использовался экспериментальный план, представляющий собой матрицу второго порядка на гиперкубе Хартли-Коно (Ha-Ko₃₄), включающий 15 опытов [1].

В качестве критериев оптимизации использованы: Y_1 – конечная влажность высушенного продукта (W , %); Y_2 – удельная мощность, определяемая как отношение мощности, затрачиваемой на процесс сушки, к производительности сушильной установки ($N_{уд}$, Вт·ч/кг).

Ортогональное планирование позволяет получить независимые оценки коэффициентов регрессии с минимальной дисперсией. Ортогональность центрально-композиционного плана обеспечивается соответствующим подбором звездного плеча α (для трех факторов $\alpha = 1,2154$ [1]) и специальным преобразованием квадратичных переменных x_i^2 по выражению 1:

$$x_i' = x_i^2 - d, \quad (1)$$

где d – поправка, зависящая от числа факторов [2], для трех факторов $d = 0,7303$.

Значимость коэффициентов регрессии проверялась по критерию Стьюдента. В нашем случае для 4-х степеней свободы и 95%-ном уровне значимости $t = 2,77$ (4 степени свободы потому что в центре плана ставилось 5 параллельных опытов $5-1=4$). [3]

Общий вид функции для матрицы ортогонального центрально-композиционного плана второго порядка будет иметь следующий вид:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{23}x_2x_3 + b_{123}x_1x_2x_3 + b_{11}x_1^2 + b_{22}x_2^2 + b_{33}x_3^2 \quad (2)$$

Наиболее значимыми коэффициентами являются b_0 , b_2 , b_3 , b_{23} , b_{11} , b_{22} и b_{33} .

Адекватность полученных уравнений проверялась по критерию Фишера. В нашем случае при $f_1=15-3-1=11$; $f_2=3-1=2$ и 95%-ном уровне значимости $F = 19,4$.

Дисперсия адекватности определялась по методике, предложенной в работах [1-4].

Для построения поверхности отклика стабилизируем один из факторов V и построим поверхность отклика зависимости конечной влажности сырья от начальной влажности W и длительности сушки τ .

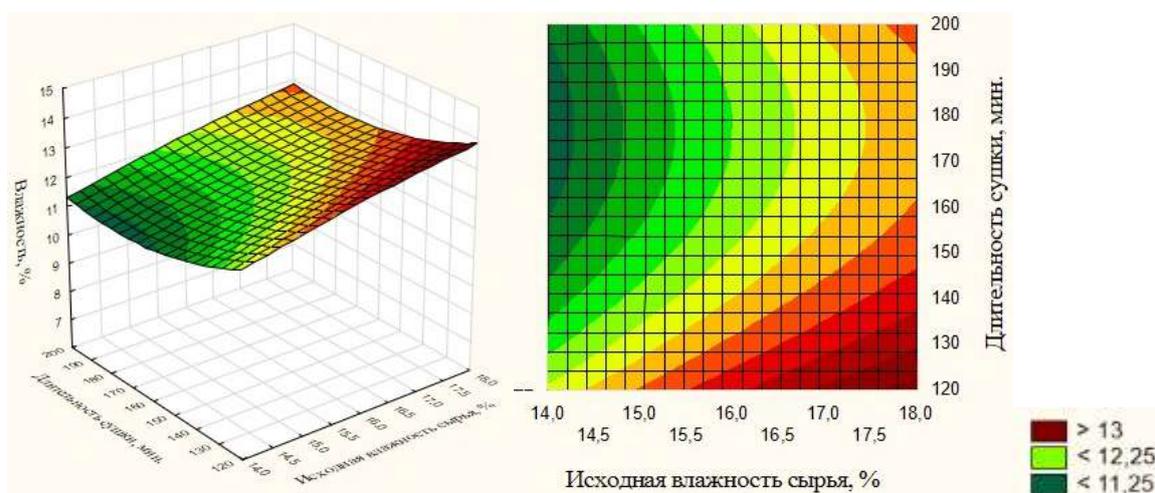


Рисунок 1 – Поверхность отклика

При стабилизации фактора $x_2 = 0$ ($V = 1\text{ м/с}$) конечная влажность (Y) уменьшается при стремлении x_1 (W) к нижнему уровню, при этом фактор x_3 (τ) изменяется в диапазоне 160-190 мин.

Рассмотрим зависимость конечной влажности от исходной влажности сырья и интенсивности подачи воздуха. Для этого стабилизируем фактор X_3 , примем его равным 160 мин. Поверхность отклика данной зависимости представлена на рисунке 2

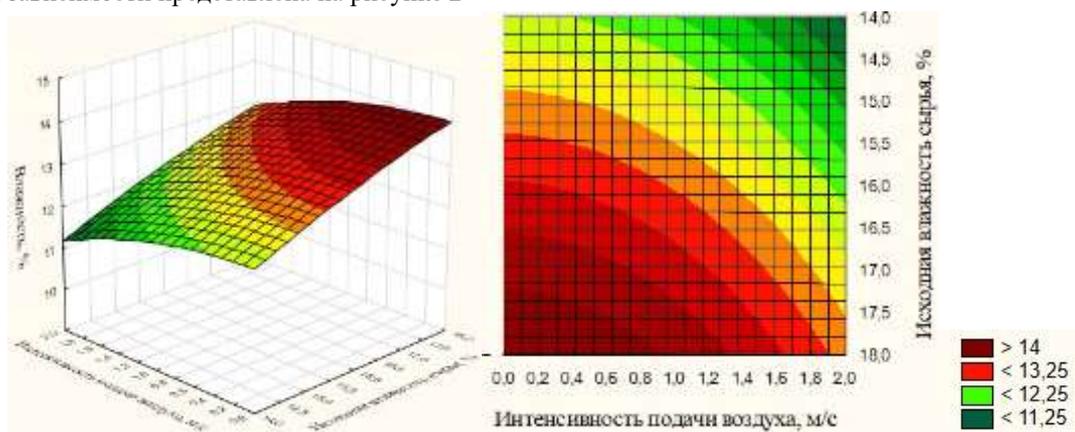


Рисунок 2 – Поверхность отклика

Минимальная влажность достигается при максимальной интенсивности подачи воздуха при сушке и минимальной исходной влажности сырья.

Далее выполним построение поверхностей отклика и их сечений. Стабилизируем фактор V , приняв его значение равное 1. Поверхности отклика имеют вид:

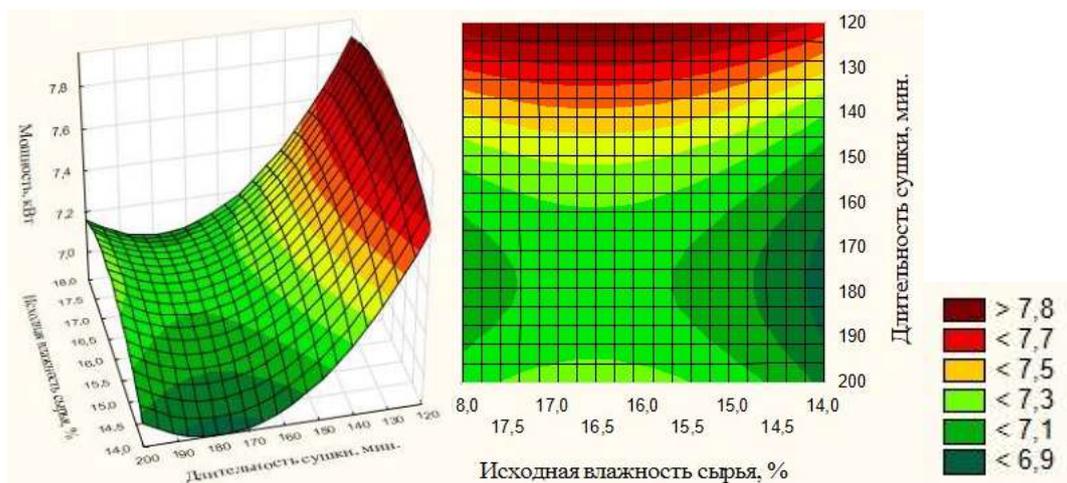


Рисунок 3 – Поверхность отклика

Анализ поверхностей свидетельствует о том, что повышение мощности фиксируется при максимальном значении исходной влажности сырья и при длительности сушки более 160 мин.

Стабилизируем фактор τ , приняв равным 160 мин. Поверхность отклика представленной зависимости имеет вид:

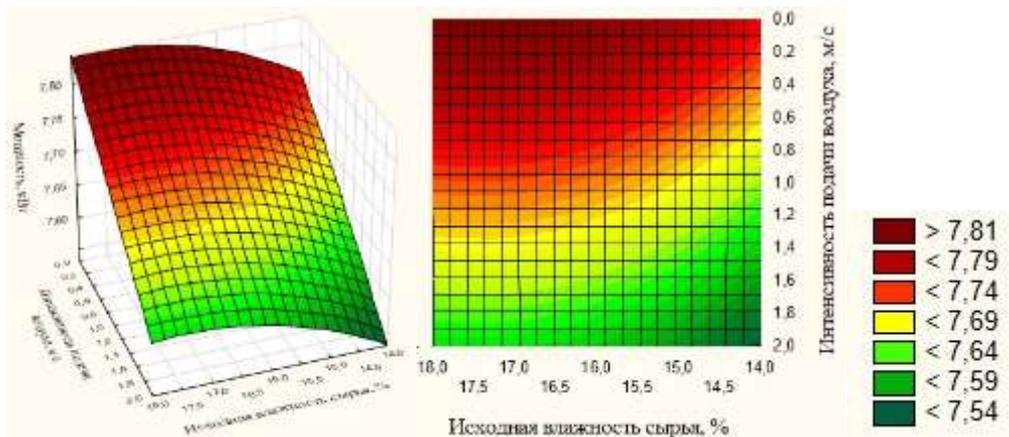


Рисунок 4 – Поверхность отклика

Анализ полученных поверхностей позволяет сделать вывод, что максимальное значение мощности достигается при максимальной исходной влажности и минимальной подаче воздуха. Что в первом, что во втором случае, мощность прямо пропорционально зависит от исходной влажности сырья, это позволяет определить данный фактор как доминирующий при отыскании оптимальной мощности.

На основании вышесказанного можно сделать следующие выводы:

1. Экспериментальными исследованиями установлено, что качественные показатели процесса сушки зерновых зависят от технологических и конструктивных параметров сушильной установки. Полученные математические модели процесса сушки зерна сои и определены оптимальные параметры: температура нагрева поверхности гранул $t = 49 \text{ }^{\circ}\text{C}$; длительность процесса сушки $\tau = 120$ мин; интенсивность подачи воздуха $V = 1,5$ м/с; начальная влажность гранул $W_1 = 18,5 \%$.

2. Установлены удельные затраты энергии на процесс сушки, а также конечная влажность при оптимальных значениях параметров. Они соответственно равны $N_{уд} = 94,53$ Вт·ч/кг и $W = 12,5 \%$.

Список литературы

1. Айвазян, С.А. Прикладная статистика. Основы моделирования и обработка данных: справочное издание / С.А. Айвазян. – М.: Статистика, 1983. – 312 с.
2. Адлер, Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский. – М.: Наука, 1976. – 280 с.
3. Длин, А.М. Математическая статистика в технике. / А.М. Длин. – М.: Госстатиздат, 1975. – 100 с.

4. Зедгинидзе, И.Г. Планирование эксперимента для исследования многокомпонентных систем / И.Г. Зедгинидзе. - М.: Наука, 1976. – 390 с.

СЕКЦИЯ №13.

ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.19.00)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВАЛЯНИЯ ШЕРСТИ

Диева О.Н.

Юго-Западный государственный университет, РФ, г. Курск

Многоаспектное развитие современной мировой индустрии моды предполагает, наряду с внедрением новейших технологий, популяризацией синтетических тканей нового поколения, обращение к исторически сложившимся, накопленным достижениям отдельных видов ремесел.

По мере развития технического прогресса, появления промышленности люди стали обращать внимание и на другие свойства натуральной овечьей шерсти, сваленной в полотно, - способность предохранять от высоких температур, негорючесть, способность впитывать в себе различные жидкости. Для определения технологических параметров необходимо знать совокупность свойств, которые являются основными при выборе метода изготовления.

На процесс валки влияет также способность шерстяных волокон к передвижению. Наибольшую подвижность проявляют более грубые волокна. Известно, что на поверхности изделий после валки располагаются всегда более грубые волокна. Тонкие и извитые волокна обладают этим свойством в меньшей степени, но в совокупности с перепутыванием и петлеванием создают прочную структуру. Изгибание и перепутывание волокон определяется двумя факторами: внешним, вызванным действием рабочих органов валяльной машины, и внутренним, обусловленным свойствами волокон. Под влиянием нагревания и увлажнения шерстяные волокна, ввиду различия свойств чешуйчатого и коркового слоев, самопроизвольно извиваются и закручиваются. Эти явления усиливаются, если волокна подвергнуть деформации

Новый вид полотна из шерсти даёт возможность создавать шарфы, шали и другие авторские изделия. При создании одежды из шерсти возможно создание бесшовной модели. Для этого делается построение шаблона(лекал) будущего изделия по стандартным методикам. Исключением является отсутствие нагрудной выточка. Объем в этой зоне создается за счет круговой раскладки шерсти и доваливания на манекене соответствующего размера.

Для увеличения шаблона выкройки с учетом усадки шерсти идет умножение на коэффициенты усадки. Это зависит от толщины изделия: сколько слоев, от раскладки, от способа валяния, от вида используемой шерсти, от подкладочного волокна. В среднем увеличение выкройки составляет 30-40%. Метод увеличения идет от центра выкройки по лучам, идущим через выступающие точки (линия плеча, линия проймы, низ изделия и т.д.) Эта технология позволяет адаптировать практически любую выкройку для валяния на шаблоне. И получить в результате хорошо сидящее войлочное изделие, которое не будет деформироваться при дальнейшей носке и стирке.

Свойство войлока дают фантастические возможности для достижения идеальной посадки на фигуру человека валяной одежды, так легко этого нельзя добиться ни в вязании, ни в шитье. И сами выкройки для валяния просты и не столь точны, как в шитье.

Процесс создания изделия при мокром валянии делится на несколько четких этапов, особенности выполнения каждого из которых влияют на качество и свойства готового полотна. Традиционно данный процесс включал следующие этапы: укладывание шерсти различными способами (так называемая раскладка, в результате чего формируется волокнистый холст заданной структуры (заданную ориентацию волокон в холсте принято называть «схема раскладки»)); сваливание шерсти в единое полотно («префельт») путем механического воздействия на предварительно смоченный специальным составом волокнистый холст; усаживание префельта путем специальной обработки для увеличения прочности и придания фактуры.[3]

Валяные изделия, изготовленные с использованием различных способов раскладки волокнистого холста, характеризуются определенной структурой и свойствами, влияющими на ассортимент, художественно-декоративные свойства и параметры формы изделий, выбор способов формообразования и методов технологической обработки, а также эксплуатационные характеристики готового продукта. Использование определенного способа раскладки позволяет варьировать характеристики формируемого полотна, получая материалы с заданными свойствами в соответствии с установленными требованиями. Это обуславливает возможность существенного расширения ассортимента валяльно-войлочных изделий. Сочетание традиционных и современных технологий позволяет получить, с одной стороны, максимально функциональные изделия, в том числе и одежду различного назначения, отвечающие самым высоким потребительским требованиям, а с другой - возможность придать этим изделиям неповторимость и уникальность.

Использование методики построения и изготовления цельноваленой одежды позволяет расширить возможности создания перспективных и арт коллекций.[2]

Основные задачи при проектировании перспективной коллекции:

- 1) разработка нового образного решения с учетом этнических особенностей и модной ориентации потенциальных потребителей;
- 2) разработка тонального, цветового и пластического решения традиционного и нетрадиционного ассортимента;
- 3) использование в коллекции новых материалов и фурнитуры.

Кафедра дизайна и технологии изделий легкой промышленности ЮЗГУ в течении нескольких лет работает над созданием коллекций цельноваленных костюмов. Разработка арт коллекций для подиумных показов требует нестандартного подхода к формообразованию и образному решению моделей.

Создание шаблонов для самых необычных форм костюма, изучение различных способов раскладки шерсти, декорирование инновационными методами внедрения в полотна шерсти волокон шелка, льна, кусков текстиля, кружев позволяет расширить возможности в реализации самых сложных идей коллекций.[5]

Результаты опробованы на российских и международных показах моды, где получены самые высокие оценки.

В мире современных технологий, с помощью которых создается массовая продукция, товар становится безликим и не интересным для общества, а потребителю необходимо удовлетворить его эмоциональные потребности, дать проявиться индивидуальности. Для достижения этих целей применяются принципы формообразования арт-дизайна как экспериментальный способ получения новых образов, форм и конструкций.[1]

Объекты арт-дизайна по-настоящему оригинальны, выразительны, красивы, чаще всего они преследуют цель эпатажа зрителей, ниспровержения общезначимых ценностей и критериев красоты предметного мира ради самоутверждения художников, привлечения внимания журналистов и новых клиентов. Постепенно арт-объект адаптируется в современной жизни. Отвечая социальным, функциональным и эстетическим требованиям, объект перевоплощается в реальный предмет, приспособленный к повседневному и массовому потреблению. Преобразованная идея остается уникальной, с новой формой, конструкцией и технологической обработкой. Чтобы добиться таких результатов, дизайнер в проектировании коллекции может ориентироваться на ряд принципов, сформированных на основе анализа формообразующих процессов в дизайне.[4]

Принцип формообразования цельноваленой одежды дизайнерам интересен тем, что он расширяет границы сознания новых форм, пропорций, конструкции, разрушая стереотипы и привлекая новых клиентов, готовых к эксперименту. Перенос нетрадиционных пластических свойств материала на объект творчества, который стал возможен благодаря исследованию технологии производства цельноваленой одежды, позволяет значительно расширить реализацию творческих поисков дизайнера. Современные достижения в области технологий, позволяет воплощать идеи, применяя недоступные ранее материалы и технологии производства в своей коллекции, используя принципы формообразования арт-дизайна и возможности их применения при проектировании оригинальной коллекции одежды.

Список литературы

1. Федотова И.В., Картер Т.Е., Диева О.Н. Использование теории распознавания образов в усовершенствовании САПР-одежды//Сб: материалы Международной научно-практической конференции, Костромской государственной технологической университет. 2013. С. 94-96.
2. Выпускная квалификационная работа, учебное пособие для бакалавров направления подготовки Конструирование изделий легкой промышленности, профиль - Конструирование швейных изделий / Курск, 2015.
3. Будникова О.В., Жукова И.А., Диева О.Н., Федотова И.В. Дизайн как синтез искусства и науки в современном образовании. Дизайн, материалы, технология. 2018.№3(51). С.41-44
4. Диева О.Н. Пластическое формообразование цельноваленой одежды при диагональной раскладке волокон шерсти// Актуальные проблемы технических. 2015. С. 116-119.
5. Диева О.Н. К проблеме формоустойчивости одежды из войлочных волокон// Вопросы современных технических наук.2016. С. 104-106.
6. Басарина А. В.Использование принципов арт-дизайна при создании оригинальной коллекции. //Журнал Человек в мире культуры.Выпуск№ 3 / 2013
7. Диева О.Н., Емельянов В.М. Арт-дизайн в художественном проектировании современной одежды. В сборнике: Российские регионы как центры культурного развития в современном социокультурном пространстве Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 9-15.

СЕКЦИЯ №14.

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ, РАДИОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.11.00, 05.12.00)

СЕКЦИЯ №15.

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.09.00)

СЕКЦИЯ №16.

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ЭКОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.26.00)

О СИСТЕМАХ ПОВЫШЕНИЯ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
КУЛЬТУРОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ III, IV КЛАССОВ
ОПАСНОСТИ. ЧТО ЕСТЬ СИСТЕМА?

¹Осипов В.А., ²Зацепин Н.В., ³Коршунов П.А., ⁴Кучеров Д.А.

¹ Генеральный директор, ООО «Бин-НИТ», РФ, г. Владимир

² Директор, АНО «Служба мониторинга по Владимирской области», РФ, г. Владимир

³ Директор, АНО «Аварийно спасательное формирование Владимирской области», РФ, г.
Владимир

⁴ Индивидуальный предприниматель, г. Владимир

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена исследованию культуры безопасности на опасных производственных объектах.

ABSTRACT

The article is devoted to the study of safety culture at hazardous production facilities.

Ключевые слова: системы повышения культуры безопасности, системы управления промышленной безопасностью, необходимый результат усвоения.

Key words: systems for improving safety culture, industrial safety management systems, the necessary result of assimilation.

Разрабатывая систему управления чем-либо, мы, прежде всего, исходим из необходимости определения порядка подчинения одних элементов системы другим. По мере развития культуры человека, были созданы простые системы управления в нашем случае данными, которые в полной мере определили появление других более сложных систем управления. Действительно, ведь всем известно, что любое число может быть записано с помощью десяти различных цифр - 0, 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Этими цифрами и составленными из них числами мы пользуемся в повседневной жизни. Нам известны правила, по которым ими можно управлять: складывать, вычитать, умножать, делить. Десятичная система для нас проста и удобна, но не для систем передачи данных. С изобретением реле и появлением азбуки Морзе появилась возможность передачи и преобразования информации. В книжках рассказывается, что система появилась случайно, путем анализа помощником Морзе Альфредом страницы в газете, где путем обычного счета с использованием десятичной системы были определены чаще других встречаемые буквы, и ими оказались «е» и «т», которые соответственно были обозначены «точкой» и «тире». Таким образом, человек случайно научился с помощью телеграфа передавать информацию и не только. А случайно ли!

В наше время подобные исследования, уже не ограничиваются только статистикой букв в текстах, а начинают широко использоваться для выяснения особенностей языков, а также литературного стиля различных авторов. Требования промышленной безопасности имеют строгий и понятный порядок, пронизанный общей целью: «обеспечение состояния защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах (ОПО) и последствий указанных аварий». Попробуем, используя вышеописанный опыт, найти систему в тексте, а именно в требованиях промышленной безопасности, касательно ОПО, на которых используется оборудование, работающее под давлением. В качестве объекта исследования возьмем действующие Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» (Далее ФНиП) [1] и обсуждаемый проект ФНиП на 2021 год [2]. Методом простого счета повторяемости основных терминов в тексте составим таблицу терминов необходимых для усвоения правил (таблица 1).

Таблица 1

№	Термины и определения (ТИО)	ФНиП		ФНиП (проект 2021 год)	
		Число повторений	Относительная частота	Число повторений	Относительная частота
1	Давление	496	19,50	528	17,28
2	Ремонт	253	9,95	362	11,85
3	Сосуд	263	10,34	291	9,53
4	Котел	95	3,74	102	3,34
5	Трубопровод	376	14,79	440	14,40
6	Оборудован (ие)	702	27,61	899	29,43

7	Освидетельствование (техническое, ТО)	68	2,67	69	2,26
8	Техническое диагностирование (ТД)	18	0,71	21	0,69
9	Экспертиза промышленной безопасности (ЭПБ)	9	0,35	8	0,26
10	Трениров(ка) (противоаварийные)	5	0,20	5	0,16
11	Аварии	70	2,75	105	3,44
12	Инцидент	15	0,59	19	0,62
13	Монтаж	137	5,39	156	5,11
14	Система	28	1,10	37	1,21

Проведя несложный анализ относительной частоты повторяемости основных терминов действующего ФНиП и ФНиП (проект 2021 год) можно сделать вывод, что относительная частота повторений терминов практически не изменилась, и представленные правила действуют в рамках единой системы, где термины по убыванию частоты повторений расположились следующим образом: оборудование → давление → трубопровод → сосуд и котел → ремонт → монтаж → аварии и инцидент → ТО → система → техническое диагностирование → ЭПБ → тренировка. Где тренировка находится на последнем месте. Из анализа работы производственных предприятий видно, что процесс проведения тренировки имеет формальный характер, сводится к записи в журнале учета тренировок и имеет хаотичный характер. Хаосу противостоит система. А «Что есть система?» в критериях оценки ключевых показателей обеспечения промышленной безопасности (ПБ).

Усвоение требований правил ФНиП и других нормативных документов является обязательным для специалистов занятых эксплуатацией оборудования работающего под давлением и требует периодического контроля. Установим, какое понятие в данном перечне является основополагающим в итоговом знании требований ПБ [3]. Для этого предварительно проанализировав взаимозависимость понятий, составим матрицу, в которой строки будут обозначать возможные неувоенные понятия, а столбцы - понятия, усвоение которых зависит от неувоенных, при этом нуль покажет неусвоение зависящего понятия, единица - усвоение понятия (таблица 2).

Вероятность неусвоения понятия $P(0)$ подсчитывается путем деления числа неувоенных понятий (нулей в столбце) на общее число рассматриваемых понятий; вероятность усвоения $P(1)$ - путем деления числа усвоенных понятий (единиц в столбце) на общее число рассматриваемых понятий; суммарная вероятность - как разница между результатами подсчета вероятностей усвоения и неусвоения.

Таблица 2

ТНО	№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Давление	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0
Ремонт	2	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
сосуд	3	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0
Котел	4	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0
Трубопровод	5	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0
Оборудован (ие)	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ТО	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0

ТД	8	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1
ЭПБ	9	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Трениров (ка)	10	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0
Авари(и)	11	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
Инцидент	12	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
Монтаж	13	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
Система	14	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
P(0)		0,43	0,64	0,36	0,36	0,36	0,93	0,36	0,64	0,86	0,43	0,57	0,57	0,71	1
P(1)		0,57	0,36	0,64	0,64	0,64	0,07	0,64	0,36	0,14	0,57	0,43	0,43	0,29	0
ΔP		0,14	0,29	0,29	0,29	0,29	0,86	0,29	0,29	0,71	0,14	0,14	0,14	0,43	1

Таким образом, если, например, будет не усвоен термин 1 (давление) то усвоение терминов 2, 6, 9, 10, 13 может произойти и контроль покажет их усвоение, но при этом контроль не сможет выявить усвоены или нет термины 3, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 14. Наименьшее значение $\Delta P = 0,14$ соответствует группе терминов: 1 (давление), 10 (противоаварийные тренировки), 11 (аварии), 12 (инциденты). Следовательно, эта группа понятий недооценена при эксплуатации ОПО и может привести к неконтролируемым рискам возникновения аварии, связанных с неусвоением этих понятий [4].

Список литературы

1. Федеральные нормы и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».
2. Проект Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением». URL:<https://www.normacs.info/projects/8626> (дата обращения: 28.06.2020).
3. Контроль знаний учащихся: исследование на материале учебного предмета химии / В. Л. Рысс. - М.: Педагогика, 1982. - 80 с.
4. О системах повышения культуры безопасности. Системы управления культурой промышленной безопасности на объектах III, IV классов опасности. Системы, обеспечивающие готовность персонала к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий. ИЦРОН. Сборник научных трудов по итогам конференции № 7. г. Новосибирск, 2020. с.25-27.

СЕКЦИЯ №17.

ИНЖИНИРИНГОВЫЕ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ПЛАТФОРМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.12)

СЕКЦИЯ №18.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МЕНЕДЖМЕНТ, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.22, 05.02.23)

СЕКЦИЯ №19.

НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.08)

СЕКЦИЯ №20.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.25.05)

СЕРВИСЫ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО КОНТЕНТА ПО МАТЕМАТИКЕ

Ушакова Г.А.

Дальневосточный государственный университет путей сообщения, г. Хабаровск

В настоящее время перед преподавателями стоит задача активного использования компьютерных и информационных технологий как в общем, так и в профессиональном образовании. Однако для образовательных учреждений сейчас нет единой информационной среды. Среди многих её составляющих, если речь идёт об образовании, одной из главных является представление учебного материала в электронном виде.

Разработка преподавателями собственных электронных учебных курсов во многом зависит от общедоступных электронных учебников, задачников, справочников, энциклопедий. Тот факт, что их недостаточно, явно просматривается на примере изучения математических наук.

Математическое образование является одним из достижений российской высшей школы, но сейчас математика находится под влиянием времени: в процесс обучения вводят новые дисциплины. Следствием такого подхода является сокращение и более поверхностное изучение математических курсов. Надо сказать, что образовательные средства в математике практически не изменились, основными носителями знаний являются преподаватель и книга. С помощью компьютера можно создавать рисунки, схемы, таблицы, фотографии, разного рода медиа, изображения и не только на плоскости, но и трёхмерном пространстве. Преподаватель должен владеть этими возможностями при разработке собственного электронного курса. Некоторые разделы высшей математики, например, векторная алгебра, можно наглядно представить на экране компьютера, но математика – это абстрактная наука. Отсутствие иллюстративных элементов, которые не позволяют видеть предмет, как множество взаимосвязанных образов, затрудняет изучение абстрактных наук. Компьютер незаменим в прикладных науках при организации разного рода вычислительных процессов.

Анализируя различные курсы одной и той же дисциплины, например, традиционная математика в техническом вузе, заметим, что используем одни и те же понятия, определения, теоремы, факты, при этом соблюдаем порядок их следования, и если меняем местами некоторые разделы, то только те, которые, не связаны между собой. Возникает идея разработки графа вершинами которого будут являться основные понятия, определения, выстроенные в логической последовательности и соединённые дугами. Вершины графа можно дополнять примерами, доказательствами, комментариями и разного рода медиа. Получаем информационный интерактивный граф. При этом можно сделать так, что переход к новой вершине будет невозможен, если не усвоить предыдущий материал.

Бесплатный Интернет-ресурс www.porplet.com прекрасно подходит для создания ментальных карт для различных дисциплин. Достоинствами этого ресурса являются возможность совместной работы и его мультимедийный характер. Необходима регистрация на входе, но это не является недостатком ресурса, скорее всего это означает, что сайт следит за безопасностью как своей, так и пользователей.

Сервис облако тегов WordArt (<https://wordart.com/>) _позволяет наглядно, кратко и красочно познакомиться с информацией, это может быть лекция, практическое занятие, лабораторная работа, вебинар, раздел. Сервис платный, но есть достаточно много возможностей и для бесплатного формата. Что для этого нужно иметь? Текст, слова, которые несут основную информацию. Выбираем облако, на котором будут располагаться слова с выбранными стилем, частотой повторения и расположением друг относительно друга.

Интересно, что это не просто текст с декоративными эффектами. Это интерактивный графический объект, поскольку к словам привязаны ссылки. Слова превращаются в теги. Исследуя интерактивное облако тегов, можно понять тему, предложенную для изучения, перейти по ссылкам для уточнения понятия. Работая в этом сервисе создаём объект, всю информацию о котором получаем в виде ссылки или кода, который можно вставить в свой электронный учебный курс в виде заставки. Нужна регистрация при входе в этот сервис.

Создание электронного контента – это долгий и кропотливый труд. Каждый курс, входящий в него, должен быть единым целым и востребованным. Начинаем разработку курса с его описания.

Ось времени используется в средствах массовой информации, в блогах, в сайтах и в электронных учебных курсах. С помощью ленты времени опишем хронологию программы курса. Существует достаточно большое разнообразие сервисов, например, ClassTools, LearningApp, TimeToast, Sutori, TimeGraphics, TimeLine JS, H5P, Tiki-Toki. Заметим, что с помощью Tiki-Toki можно бесплатно создать только одну ленту времени, но она безгранична. Этот сервис удобно использовать для масштабных проектов. Для создания ленты времени есть мобильные приложения [2].

TimeLine JS (<http://timeline.knightlab.com/>) считается профессиональным сервисом. Это временная шкала, монтажная линейка или ось времени. Элементом интерфейса программы является лента (полоса), на которой визуальным образом расположены медиа, звуковые дорожки, это место, где происходит монтаж. Такой видеоряд очень удобен для визуализации хронологии и последовательности событий.

TimeLine JS – это инфографика, с помощью которой выстраиваем события в хронологическом порядке, представляя их в красивом и удобном виде с добавлением описаний, фотографий, различных медиа, видео. TimeLine JS – это универсальный интерактивный инструмент для представления информации в хронологической последовательности, с помощью которого можно решить множество учебных задач, сервис бесплатный. Основан он на работе с Google Drive (<https://googlechro-me.ru/drive-chto-eto-i-kak-polzovatsia/>), следовательно, разработчик ленты времени должен иметь аккаунт Google. Итоговая хроника имеет большой объём и современный дизайн, поскольку поддерживает медиа различных форматов, которые могут извлекаться из разных источников. Временные графики, основанные на таблицах Google, легко и интуитивно понятны для использования. Создание интерактивной ленты времени с помощью сервиса TimeLine JS также просто, как заполнение электронной таблицы Google. При входе регистрация не нужна, но необходимо иметь аккаунт в Google, поскольку он работает с Google-таблицами. TimeLine JS, организация таблиц по шаблону, создаёт код, который можно внедрить в СДО Moodle.

Используя онлайн-сервисы TimeLine JS и Juxtapose JS, разработанные Knight Lab (<http://infographer.ru/4-besplatnyx-instrumenta-dlya-on-lajn-storitellinga-ot-knight-lab/>), можно создавать уникальные наглядные материалы для визуальных временных событий, при этом такая работа может выполняться не только преподавателем, но может стать частью проектной деятельности обучающегося. Сервис Juxtapose JS позволяет сделать визуальное сравнение изображений, ландшафта, зданий, пейзажа до и после происшествия или реконструкции.

Для записи учебных роликов воспользуемся сервисом screencast-o-matic (<http://screencast-o-matic.com/>). На сайте регистрироваться не надо. Краткий алгоритм получения скринкаста с помощью screencast-o-matic:

В окне рекордера настроить микрофон и источник видеосигнала, выбрать приложение, окно которого нужно использовать при записи скринкаста, установить размер и область записи. Сделать подгонку окна приложения под выбранный размер, разместить окно приложения под указанной рамкой. После выполнения таких действий можно начинать запись, нажав на кнопку Rec. Появляется отсчёт 1-2-3-Go, после чего ролик начинает записываться. Теперь можно произносить те слова, которые необходимы для записи скринкаста. В это время вместо кнопки Rec появляются кнопка паузы и индикатор записи. Запись нужно прервать или завершить. После нажатия на кнопку паузы появляются изображение корзины и кнопка Done. Кнопки Rec, пауза и Done используются до тех пор, пока не получите нужный результат. Сохраняем результат в виде файла с расширением .mp4 (Options/Save as a Video File). Учебные ролики: https://youtu.be/wFG3u4J3W_k, <https://youtu.be/5SxZN0kGxK8>.

Camtasia (TechSmith Camtasia 19) – это программа разработана компанией TechSmith (<https://goo.gl/ttvnYH> или <https://goo.gl/TFxpA3>). Программа имеет платный формат, но есть доступ к бесплатной работе с этим ресурсом в течение 30 дней. Время пользования строго соблюдается. В начале работы пользователь устанавливает область (экрана или окна), которую нужно захватить, а также параметры записи. С помощью Camtasia можно записывать звук с микрофона или динамиков, а также разместить на экране видеоматериалы с веб-камеры. Camtasia, совмещая простоту и функциональность,

идеально подходит для учебных целей, имеет редактор для видео- и аудио- монтажа, а также интегрирована с Power Point (<http://m.mirapolis.ru/m/miravr/3865835406>).

Бесплатная программа (приложение) iSpring Free Cam предоставляет возможность записать видео с экрана (<https://www.ispring.ru/ispring-free-cam>). Есть документация к этому сервису на русском языке.

Два ресурса, которые позволяют очень быстро делать скриншоты и делиться с другими пользователями. Это Clip2Net (<https://clip2net.com/ru/>) и Monosnap (<http://monosnap.com/welcome>). Используя их, очень удобно комментировать работы студентов: выделить, подчеркнуть, поместить в рамку или овал с выбранным цветом, а также написать текст.

Создать динамическую инфографику поможет инструмент Google, шаблоны которого доведены до совершенства, великолепный дизайн, множество настроек, профессиональный сервис Flourish (<https://flourish.studio>). Сервис бесплатный для большинства функций. Поскольку этот сервис разработан Google, надо иметь Google аккаунт, т.е. надо зарегистрироваться в Google.

Одним из интересных инструментов дистанционного обучения являются вебинары – передача знаний в простой и доступной форме, общение живое или в чате, вопросы в специальной вкладке, ведение статистики посещения. А также есть возможность прослушать вебинар в записи, если преподаватель, ведущий вебинар, даст на это своё согласие. Пришли к выводу: нужна вебинарная комната для проведения вебинаров. Такой платформой и конструктором онлайн-курсов для естественных наук и IT является Stepik (<https://youtu.be/SyjaEBVjz2M>, <https://youtu.be/BRUIQCTHrjw>).

Электронный курс можно приобрести или заказать, но можно приступить к самостоятельной его разработке. Базу данных составляют конструктор онлайн-курсов, тексты, графики, медиа, на YouTube можно найти трек вебинаров по разработке электронного учебного курса [1]. Видеоролик можно сейчас снять на смартфон. Для использования его в онлайн-курсе желательно, как показывает статистика, чтобы время его показа не превышало 7 минут. Презентации можно готовить с помощью MS Power Point, возможности его сейчас значительно расширены [3, 4].

Ресурсы, которые необходимы для качественного дистанционного обучения – это существующая в вузе система управления обучением (LMS, Learning Management System), наличие разработанных электронных курсов, интегрированная платформа для проведения вебинаров, и тьюторы, которые обучают преподавателей техническому решению проблемы дистанционного обучения и помогают им разрабатывать электронные курсы.

LMS автоматизирует процессы обучения: проверку знаний, активность участия в работе, контроль со стороны преподавателя, сбор информации посредством обратной связи. Преподаватель может использовать учебные материалы в разных форматах, оповещать студентов, подключать новые модули, мотивировать и вовлекать студентов в процесс обучения с помощью геймификации (бонусные очки, статусы, доска почёта). Но нужна обратная связь для того, чтобы понять, достигается ли цель дистанционного обучения. В этом случае полезным инструментом обмена знаниями являются форумы и раздел «Вопросы и ответы». База знания должна постоянно обновляться. У преподавателей высвобождается время для разработки собственных электронных курсов.

Сейчас электронный курс лонгридный. Конструктором и платформой создания сайтов является Tilda Publishing (<https://tilda.cc/ru/lp/konstruktor-saitov/>).

Tilda – модульная система. Наряду с платным форматом автору контента предоставляются большие возможности создать качественный веб-ресурс в бесплатном формате.

Материалы можно брать из открытых источников на YouTube с лицензией Creative Commons (<https://youtu.be/450H1FL7Qeg>).

Список литературы

1. <http://directacademia.ru/page2623011.html>. П.Ю. Каллиников. Профессиональная разработка электронного учебного контента.
2. <https://youtu.be/Uh5fRND2vH4>. М.А. Орешко. Ленты времени и цифровые хроники.
3. <https://youtu.be/exm8vMD6nxc>. М.А. Орешко. О Power Point сказано не всё. Неизвестные возможности знакомой программы
4. <http://directacademia.ru/page7270891.html>. А.И. Пахорукова. Как создавать презентации для учебного курса.

СЕКЦИЯ №21.

МЕТОДОЛОГИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 09.00.08)

ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2020 ГОД

Январь 2020 г.

VII Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием **«Актуальные вопросы технических наук в современных условиях»**, г. Санкт-Петербург

Прием статей для публикации: до 1 января 2020 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 февраля 2020 г.

Февраль 2020 г.

VII Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием **«Актуальные проблемы технических наук в России и за рубежом»**, г. Новосибирск

Прием статей для публикации: до 1 февраля 2020 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 марта 2020 г.

Март 2020 г.

VII Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием **«Вопросы современных технических наук: свежий взгляд и новые решения»**, г. Екатеринбург

Прием статей для публикации: до 1 марта 2020 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 апреля 2020 г.

Апрель 2020 г.

VII Международная межвузовская научно-практическая конференция **«Актуальные вопросы науки и техники»**, г. Самара

Прием статей для публикации: до 1 апреля 2020 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 мая 2020 г.

Май 2020 г.

VII Международная научно-практическая конференция **«Проблемы и достижения в науке и технике»**, г. Омск

Прием статей для публикации: до 1 мая 2020 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июня 2020 г.

Июнь 2020 г.

VII Международная научно-практическая конференция **«Вопросы технических наук: новые подходы в решении актуальных проблем»**, г. Казань

Прием статей для публикации: до 1 июня 2020 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июля 2020 г.

Июль 2020 г.

VII Международная научно-практическая конференция «**Перспективы развития технических наук**», г. **Челябинск**

Прием статей для публикации: до 1 июля 2020 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 августа 2020 г.

Август 2020 г.

VII Международная научно-практическая конференция «**Технические науки в мире: от теории к практике**», г. **Ростов-на-Дону**

Прием статей для публикации: до 1 августа 2020 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 сентября 2020 г.

Сентябрь 2020 г.

VII Международная научно-практическая конференция «**Современный взгляд на проблемы технических наук**», г. **Уфа**

Прием статей для публикации: до 1 сентября 2020 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 октября 2020 г.

Октябрь 2020 г.

VII Международная научно-практическая конференция «**Технические науки: тенденции, перспективы и технологии развития**», г. **Волгоград**

Прием статей для публикации: до 1 октября 2020 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 ноября 2020 г.

Ноябрь 2020 г.

VII Международная научно-практическая конференция «**Новые технологии и проблемы технических наук**», г. **Красноярск**

Прием статей для публикации: до 1 ноября 2020 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 декабря 2020 г.

Декабрь 2020 г.

VII Международная научно-практическая конференция «**Развитие технических наук в современном мире**», г. **Воронеж**

Прием статей для публикации: до 1 декабря 2020 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 января 2021 г.

С более подробной информацией о международных научно-практических конференциях можно ознакомиться на официальном сайте Инновационного центра развития образования и науки www.izron.ru (раздел «Технические науки»).

ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE



**Вопросы технических наук: новые подходы
в решении актуальных проблем**

Выпуск VII

**Сборник научных трудов по итогам
международной научно-практической конференции
(11 июня 2020 г.)**

г. Казань

2020 г.

Печатается в авторской редакции
Компьютерная верстка авторская

Издатель Инновационный центр развития образования и науки
(ИЦРОН), г. Нижний Новгород

Подписано в печать 10.06.2020.
Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 2,69.
Тираж 250 экз. Заказ № 063.

Отпечатано по заказу ИЦРОН в ООО «Ареал»
603000, г. Нижний Новгород, ул. Студеная, д. 58.