

ISSN 2618-7922

***ФГБОУ ВО «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»***

ИННОВАЦИИ, ТЕХНОЛОГИИ И БИЗНЕС

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

- ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ
- ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНЫХ
И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ
- ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭНЕРГЕТИКА
- ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ
- НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ
- АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

№ 1(9), 2021

ИННОВАЦИИ, ТЕХНОЛОГИИ И БИЗНЕС

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Выходит 2 раза в год

Учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет»

Главный редактор – д-р физ.-мат. наук, проф. Головинский П.А.;
Зам. главного редактора – канд. физ.-мат. наук, доц. Дробышев А.А.
Зам. главного редактора – канд. физ.-мат. наук, доц. Михин Е.А.
Ответственный секретарь – Шаталова А.О.

Члены редколлегии:

Д-р хим. наук Рудаков О.Б. (г. Воронеж, ВГТУ); д-р техн. наук, проф. Перцев В.Т. (г. Воронеж, ВГТУ); д-р экон. наук, доц. Уварова С.С. (г. Воронеж, ВГТУ); д-р экон. наук, проф. Богомоллова И.П. (г. Воронеж, ВГУИТ); д-р экон. наук Карпович М.А. (г. Воронеж, генеральный директор ОАО «ЦентрДорСервис»); д-р экон. наук, проф. Горшков Р.К. (г. Москва, МГСУ); д-р экон. наук, проф. Лопаев Д.Н. (г. Нижний Новгород, НГТУ имени Р.Е. Алексеева); д-р техн. наук, проф. Магомедов Г.О. (г. Воронеж, ВГУИТ); д-р физ.-мат. наук, доц. Астапенко В.А. (г. Долгопрудный, МФТИ).

В издании публикуются результаты научных исследований сотрудников ВГТУ и других образовательных, научных, научно-исследовательских, научно-производственных организаций в области развития инноваций и новых технологий. Рассматриваются вопросы эффективности инновационных проектов, роль инновационных технологий в различных сферах деятельности: строительстве, интеллектуальной собственности, производстве и др.

Владея инновационными продуктами, предприятия строительного и промышленного комплекса, прежде всего, получают новые конкурентные преимущества. Благодаря инновациям и высокому уровню наукоемкости ведущие страны мира занимают выгодное положение на мировом рынке, особенно в условиях экономической глобализации.

Ответственность за подбор и изложение фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений несут авторы публикаций.

Перепечатка материалов журнала без разрешения редакции запрещена, ссылки на журнал при цитировании обязательны.

Дизайн обложки – А.О. Шаталова

АДРЕС УЧРЕДИТЕЛЯ И ИЗДАТЕЛЯ: 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84

АДРЕС РЕДАКЦИИ: 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84, каб. 7306

тел.: +7 (473) 207-22-20, добавочный 5447

E-mail: astrelcova@vgasu.vrn.ru

© ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2021



СОДЕРЖАНИЕ

М.Ю. Андрианова, А.М. Усачев

ОЦЕНКА ПРИОРИТЕТНЫХ СВОЙСТВ ВОДНОДИСПЕРСИОННОЙ
КРАСКИ ДЛЯ ВНЕШНЕЙ ОТДЕЛКИ ЗДАНИЯ..... 5

Н.А. Бабайцева

СНИЖЕНИЕ ТЕПЛОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ..... 10

Н.А. Бабайцева

СНИЖЕНИЕ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ..... 15

А. М. Биссеринкин

АНАЛИЗ ОСНОВ РАЗРЕЖЕННОГО КОДИРОВАНИЯ 22

А.С. Брагина, С.Н. Дьяконова

КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ СНИЖЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ
ИННОВАЦИЯМ..... 27

П.А. Головинский, И.С. Кудрявцева, М. Мансур

ЭНТРОПИЙНАЯ ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ..... 35

С.Н. Дьяконова, А.А. Батехова

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ 42

А.В. Манукалова, С.И. Сергеева

АНАЛИЗ КОНЦЕПЦИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В РАМКАХ
ИННОВАЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ 48

Е.С. Омельченко

ИННОВАЦИЯ В ОБЛАСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛАСТИКА 52

Е.С. Омельченко

ПРОГРЕССИВНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ В РАЗЛИЧНЫХ
СТРАНАХ 58

И.А. Пальчиков

ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ СИСТЕМ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ В
СЕТИ ИНТЕРНЕТ 64

Д.В. Сысоева, А.А. Кононенко, А.Г. Ярмонова

СОВРЕМЕННАЯ ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В МЕДИЦИНЕ..... 68

А.С. Тарасова

ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ГОЛОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ, ИХ ОБРАБОТКИ И СИНТЕЗА..... 72

И.В. Фатеева, В.Р. Ледовской

РАЗВИТИЕ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ФИНАНСИРОВАНИЯ МАЛЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ 77

Н.Е. Шакина

ВЫБОР ИНТЕГРАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ФИНАНСОВОЙ И ЗАКУПОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ГК «РОСТЕХ» НА ПРИМЕРЕ АО «ЭЛЕКТРОСИГНАЛ»..... 81

А.О. Шаталова, К.Д. Саликов

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ..... 88

Воронежский государственный технический университет

Магистрант кафедры технологии строительных материалов, изделий и конструкций М.Ю. Андрианова
Россия, г. Воронеж, тел. 8-952-556-03-74
e-mail: usachevam@vgasu.vrn.ru

Доцент кафедры технологии строительных материалов, изделий и конструкций А.М. Усачев
Россия, г. Воронеж, тел. 8-952-556-03-74
e-mail: usachevam@vgasu.vrn.ru

Voronezh State Technical University

Student of the department of technology of building materials, products and structures M.U. Andrianova
Russia, Voronezh, tel. 8-952-556-03-74
e-mail: usachevam@vgasu.vrn.ru

Docent lecturer of Technology of building materials, building products and construction A.M. Usachev
Russia, Voronezh, tel. 8-952-556-03-74
e-mail: usachevam@vgasu.vrn.ru

М.Ю. Андрианова, А.М. Усачев

ОЦЕНКА ПРИОРИТЕТНЫХ СВОЙСТВ ВОДНОДИСПЕРСИОННОЙ КРАСКИ ДЛЯ ВНЕШНЕЙ ОТДЕЛКИ ЗДАНИЯ

Аннотация: в данной статье проведены исследования по ранжированию потребительских свойств воднодисперсионной краски и выявлению наиболее приоритетных характеристик для внешней отделки здания. Разрабатывается анкета для оценки экспертов, в которой приведены основные свойства воднодисперсионной краски. По результатам оценки экспертов производится расчет коэффициентов конкордации и весомости.

Ключевые слова: воднодисперсионная краска, потребительские свойства, коэффициент конкордации, коэффициент весомости.

M.U. Andrianova, A.M. Usachev

ASSESSMENT OF THE PRIORITY PROPERTIES OF WATER DISPERSION PAINT FOR THE EXTERIOR OF A BUILDING

Abstract: this article has conducted research on the ranking of consumer properties of water dispersion paint and identifying the highest priority for the exterior decoration of the building. A questionnaire is being developed for experts to evaluate the main properties of water dispersion paint. According to the results of expert evaluations, the coefficients of concordance and weight are calculated.

Keywords: water dispersion paint, consumer properties, concordance coefficient, weight coefficient.

В современном мире существует большое количество разновидностей отделочных лакокрасочных материалов, что порождает трудность выбора для потребителей и осложняет возможность правильного применения. В последнее время чаще всего применяются воднодисперсионные краски, которые состоят из двух несмешивающихся жидкостей, где частицы одной жидкости равномерно диспергированы в другой. Данные краски, как правило, поставляют в виде густой пасты, которую на месте проведения работ разбавляют до необходимой консистенции водой [1]. При нанесении краски на окрашиваемую поверхность вода частично впитывается основанием (кирпич, бетон и др.), а оставшаяся в покрытии – улетучивается. В конечном счете, на окрашиваемой поверхности образуется достаточно прочное, гладкое и водостойкое покрытие. Воднодисперсионные краски не содержат токсичных компонентов, пожаро- и взрывобезопасны. Их можно применять для наружных и внутренних отделочных работ [2].

Конкурентоспособность любого материала базируется на поведении потребителей, которые в ходе соотнесения потребительских (и стоимостных) характеристик однотипной продукции предпочитают продукт с большей для них полезностью и подходящей «ценой».

Соответственно, конкурентоспособность продукции определяется только теми свойствами, которые представляют интерес для потребителей [3, 4, 5].

В данной работе разработан опросный лист (рис.1.) для установления значимости основных потребительских свойств воднодисперсионной краски для внешней отделки зданий.

Уважаемый эксперт! Просим Вас рассмотреть представленный перечень свойств воднодисперсионной краски для внешней отделки и представить оценку их значимости по шкале от 1 до 7. Самому значимому на Ваш взгляд свойству присваивается наивысший балл. Значение балльной оценки для различных свойств не должно повторяться!	
Наименование свойств	Оценка значимости
<i>Группа потребительских свойств</i>	
Влагостойкость	
Укрывистость	
Морозостойкость	
Доля нелетучих веществ	
Степень перетира	
Время высыхания	
Мера кислотности или щелочности	

Рис. 1. Опросный лист для проведения экспертных оценок по оценке значимости свойств продукта (воднодисперсионной краски) для потребителя

Разработанный опросный лист (анкету) заполняют эксперты, в качестве которых выступают квалифицированные специалисты: работники предприятий, производящих и реализующих лакокрасочную продукцию, преподаватели кафедры технологии строительных материалов, изделий и конструкций Воронежского государственного технического университета (ФГБОУ ВО «ВГТУ»). Результаты данного опроса представлены в форме табл. 1.

Таблица 1

Результаты опроса и элементы расчета степени согласованности мнений экспертов

Перечень потребительских свойств продукции	Значение балльной оценки М по результатам опроса экспертов								Сумма баллов по каждому свойству, ΣM	Средняя сумма баллов одного свойства, $\bar{r} = \frac{\Sigma M}{n}$	Отклонение оценки каждого свойства от средней суммы баллов	Квадрат отклонений от средней суммы баллов по каждому свойству S_i
	1	2	3	4	5	6	7	8				
Влагостойкость	7	7	3	5	4	3	7	5	41	32	9	81
Укрывистость	5	6	6	7	6	5	6	4	45		13	169
Морозостойкость	6	4	7	6	5	7	4	3	42		10	100
Доля нелетучих веществ	4	5	4	4	7	6	5	5	40		8	64

Окончание табл. 1

Степень перетира	3	3	5	3	3	4	2	6	29		-3	9
Время высыхания	2	2	1	2	1	2	3	2	15		-17	289
Мера кислотности или щелочности	1	1	2	1	2	1	1	1	10		-22	484
Сумма r $r * \sum M$ $\frac{z = 1}{n}$	28	28	28	28	28	28	28	28				1196

По группе потребительских свойств определим коэффициент конкордации (W), который показывает, существует ли неслучайная согласованность экспертов.

$$W = \frac{\sum_{i=1}^n 12 * S_i}{r^2 * (n^3 - n)} \quad (1)$$

где S_i – квадрат отклонений i -го свойства от средней суммы баллов;

r – количество экспертов, принимавших участие в опросе;

n – количество свойств продукта.

Коэффициент может принимать значения от 0 до 1. Чем ближе значение коэффициента к 1, тем большая согласованность экспертов.

В нашем случае $W = 0.7$, что говорит о согласованности мнений экспертов.

Расчет коэффициентов весомости свойств целесообразно проводить в форме табл.2.

Таблица 2

Результаты расчета коэффициента весомости показателей
потребительских свойств продукции

Наименование показателей свойств	Значение бальной оценки М по результатам опроса экспертов								Средний коэффици- ент весомости $M' = \sum M/r$	Общая сумма средних коэффици- ентов весомост и $\sum M'$	Коэффициент весомости для каждого показателя $M_i = M'/\sum M'$
	1	2	3	4	5	6	7	8			
Группа потребительских свойств											
Влагостойкость	7	7	3	5	4	3	7	5	5,13	27,77	0,185
Укрывистость	5	6	6	7	6	5	6	4	5,63		0,20
Морозостой- кость	6	4	7	6	5	7	4	3	5,25		0,19
Доля нелетучих веществ	4	5	4	4	7	6	5	5	5,00		0,18
Степень перетира	3	3	5	3	3	4	2	6	3,63		0,13
Время высыхания	2	2	1	2	1	2	3	2	1,88		0,07
Мера кислотности или щелочности	1	1	2	1	2	1	1	1	1,25		0,05

При подсчете выполняется условие:

$$\sum_{i=1}^n M_{ni} = 1 \quad (2)$$

где n – количество потребительских показателей сравнения соответственно.

Соблюдение равенства (2) гарантирует сопоставимость проводимых расчетов вне зависимости от количества рассматриваемых показателей в группах.

Результаты табл. 2 представим графически более наглядно на рис. 2.

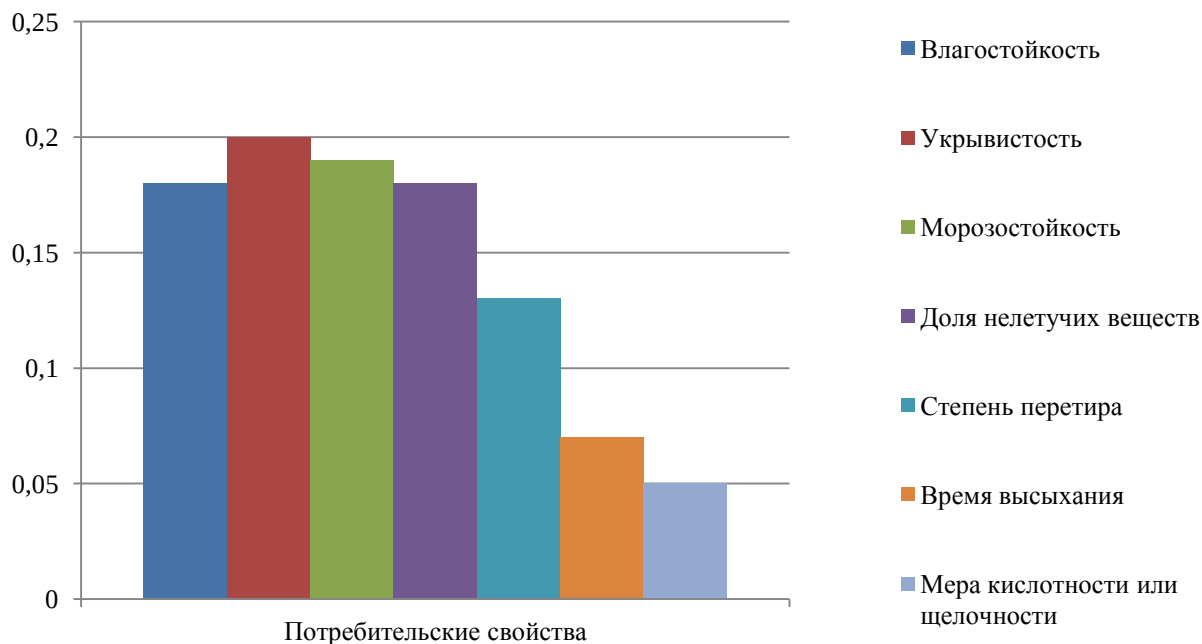


Рис. 2. Коэффициенты весомости потребительских свойств краски

Исходя из рис. 1, можно сделать вывод, что самыми значимыми для потребителей (большие коэффициенты весомости) свойствами воднодисперсионной краски для внешней отделки здания являются укрывистость, морозостойкость, доля нелетучих веществ и влагостойкость. Незначительными характеристиками (низкие коэффициенты весомости) для воднодисперсионной краски, по мнению экспертов, являются время высыхания и мера кислотности или щелочности.

Библиографический список

1. Богатырев П.М., Владычина Е.Н., Пшиялковский Б.И. Лакокрасочная промышленность. 2015 г. С. 379-397.
2. Лившиц М.Л. Классификация лакокрасочных материалов. — Лакокрас. материалы и их примен., 2017 г, с. 78-80.
3. Березин И.С. Маркетинг и исследования рынков. — М.: Русская Деловая Литература, 2014.
4. Грузинов В.П. Схема маркетинговой деятельности. — М.: Инфрв-М, 2015.
5. Стрельцова А.О. Тенденции инновационного маркетинга в конкурентной среде / Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Инновации в строительстве. 2014. № 1. С. 64-68.

References

1. Bogatyrev P.M., Vladychina E.N., Pshiyalkovsky B.I. Paint and varnish industry. 2015 from. 379-397.
2. Livshits M. L. Classification of paints and varnishes. - Lacocras. materials and their application., 2017, p. 78-80.
3. Berezin I.S. Marketing and market research-M.: Russian Business Literature, 2014.
4. Gruzinov V.P. The scheme of marketing activities - M.: Infrv-M, 2015.
5. Streltsova A.O. Innovative marketing trends in a competitive environment / Scientific Bulletin of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Innovation in construction. 2014. No. 1. S. 64-68.

УДК 504

*Воронежский государственный
технический университет*

студент кафедры инноватики и

строительной физики Н.А. Бабайцева

Россия, г. Воронеж, тел.: +7(900)928 24 39

e-mail: lady.natasha789@yandex.ru

Voronezh State Technical University

*student of the department of innovation and
building physics N.A. Babaitseva*

Russia, Voronezh, ph.: +7(900) 928 24 39

e-mail: lady.natasha789@yandex.ru

Н.А. Бабайцева

СНИЖЕНИЕ ТЕПЛОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Аннотация: в данной статье рассматривается тепловое загрязнение окружающей среды, которое связано с технической и технологической инициативой людей. Тепловое загрязнение приводит к такому фактору как массовая оттепель, а также к возникновению термических участков, ведущих к развитию катастрофических последствий для местных экосистем и сообществ. Автор дает классификацию выбросов, подробно рассматривает виды теплового загрязнения, а также предлагает пути решения этой проблемы для снижения негативного воздействия на окружающую среду.

Ключевые слова: тепловое загрязнение, экология, тепло в атмосфере, выброс тепла в окружающую среду.

N. A. Babaytseva

REDUCING THERMAL ENVIRONMENTAL POLLUTION

Abstract: this article discusses thermal pollution of the environment, which is associated with the technical and technological initiative of people. Thermal pollution leads to such a factor as a massive thaw, as well as to the emergence of thermal zones leading to the development of catastrophic consequences for local ecosystems and communities. The author gives a classification of emissions, examines in detail the types of thermal pollution, and also suggests ways to solve this problem to reduce the negative impact on the environment.

Keywords: thermal pollution, ecology, heat in the atmosphere, heat emission into the environment.

Окружающий мир и общество всегда были тесно связаны друг с другом на любой стадии своего развития. Однако вместе с развитием и сильной индустриализацией общества, его вмешательство в природу стало приобретать опасную силу, став глобальной угрозой для человечества.

Загрязнение окружающей среды - это широкое понятие, которое включает в себя загрязнение различных биологических и физических компонентов планеты в результате деятельности человека. Иногда мы говорим о его различных типах – это микрозагрязнение атмосферы, воды и почвы. Если подробно изучить данную тематику, то этот факт включает шумозагрязнение, теплосагрязнение и радиационное загрязнение. В данной статье поговорим о теплосагрязнении [1].

Термическое (тепловое) загрязнение - это потенциально фатальное изменение температуры в биосфере.

Стрессовое увеличение температуры в ореале обитания растений и животных порождает деградацию базисного существования. Основной фактор «теплового удара» по природе – человеческая активность. Условия людской работы согласно возникновению термических остатков причиняют мощный ущерб почве, атмосфере, а также гидрофитным ресурсам Земли. Главный риск представляет ее соединение с естественными источниками [2].

Постепенно появляются факторы, которые могут нанести вред водным организмам. Они могут повредить репродуктивную систему организмов, а также сделать их более восприимчивыми к болезням. На рис.1. представлена схема теплового загрязнения в природе [2].

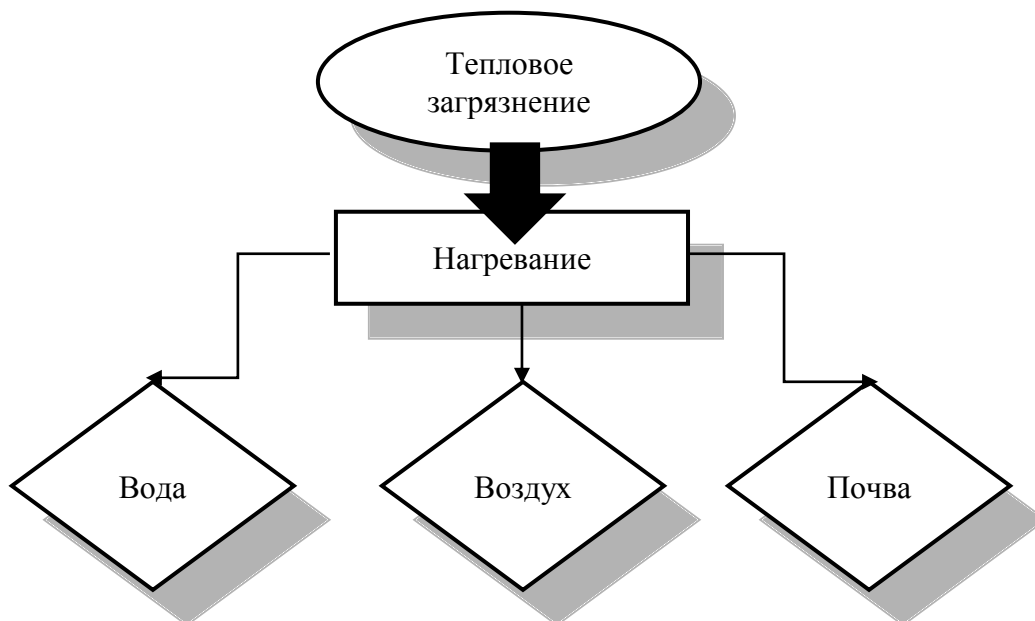


Рис. 1. Тепловое загрязнение за счет попадания в окружающую среду тепловых отходов

Собранная в терморезервуарах вода содержит меньше воздуха, из-за того, что она теплее, чем исходная. Обитатели данного мира имеют нужду в кислороде, потому что обогрев среды вызывает накопление метаболического насыщения. Изменения не должны произойти в силу того, что палеотемпература дренированной воды не так уж отличается от температуры воды в баке. Если температура превышает норму - происходят изменения. На рис.2. можно увидеть связующую цепь структуры воды под воздействием теплового фактора [4].

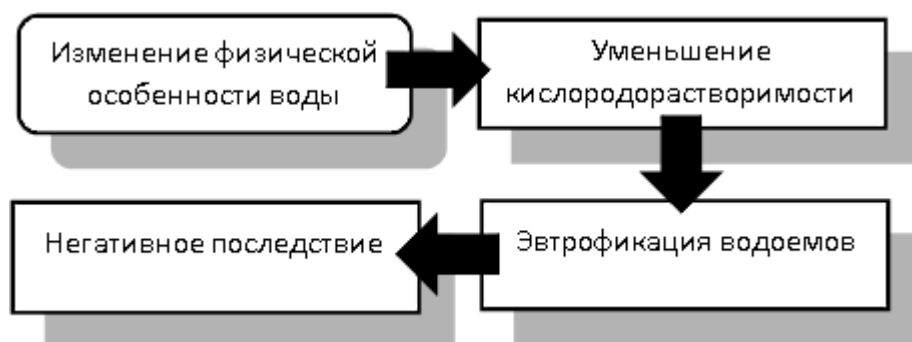


Рис. 2. Цепочка особенности воды под воздействием теплового загрязнения

Зафиксировано сбрасывание стока в поверхностные воды с мощных поверхностей, таких как дороги и автостоянки, что может сделать воду теплее. В летние сезоны тротуар становится довольно горячим, создавая теплые стоки, которые попадают в канализационные системы и водоемы. Термозагрязнение подземных вод вызывается не только потоком нагретых поверхностных сточных вод в водоносных горизонтах, но и потоком воды с нижних уровней из-за кольцевых потоков.

Акцентирование тепла окружающего мира внутри центра огромных населенных пунктов порождает увеличение температуры атмосферы на 2-3 градуса согласно сопоставлению с периферией [3].

Теплозагрязнение могут вызвать источники энергии при их использовании. Одним из значительных загрязнителей являются атомные и тепловые станции, а также гигантский майнинговые фермы, основная часть тепловых выбросов электростанций и атомной энергетики. Расход воды в пароконденсатной системе ТЭЦ может достигать 150 литров/(кВт*ч), собственно это подтверждает лимитирование нагрева охлаждающей воды максимально до 10 градусов Цельсия. При данном нагревание воды в природных водоемах, куда отводится тепло, не должно быть выше 5 градусов в зимнее время и 3 градусов в летний сезон.

Давайте теперь проанализируем ситуацию тепловой блокировки ядерной установки более подробно. Многие инновационные отечественные и зарубежные атомные электростанции используются для охлаждения градирен и бассейнов охлаждения. При этом расход воды на охлаждение конденсаторов турбин составляет около 50 м³ / с на 1000 МВт электроэнергии, а ее температура не должна увеличиваться более чем на 10. Для отвода такого же количества тепла необходимо иметь зеркальную поверхность бассейна выдержки 10-12 км² на тысячу. МВт, в этом количестве вытекающая при испарении вода достигает 30 * 10⁶ м³ / год.

На рис. 3. представлено образование ряда соединений в атмосфере воздуха за счет газообразных выбросов.

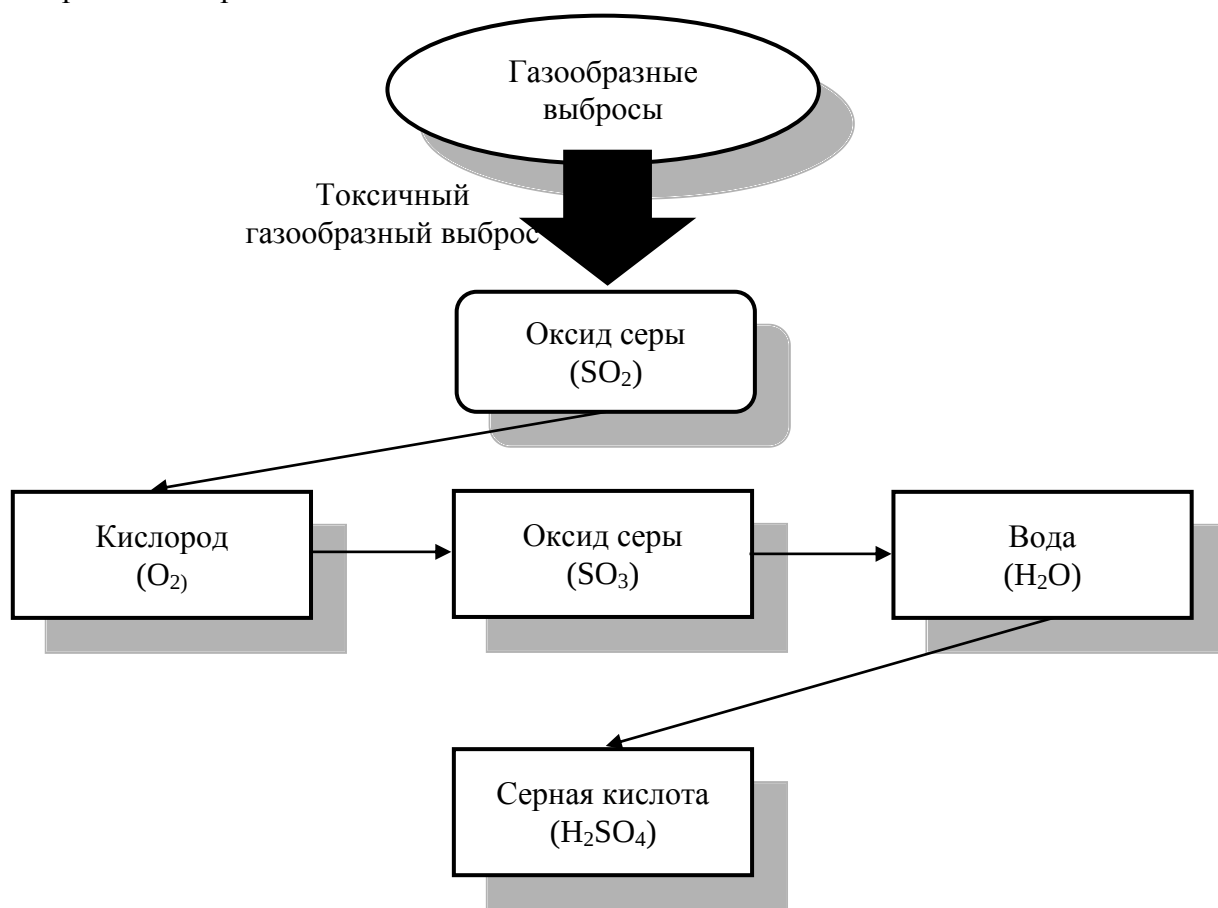


Рис. 3. Газообразные выбросы

Помимо вычета чисто финансовых затрат за неиспользование значительной части вырабатываемой энергии, рассеяние тепла посредством существующих концепций охлаждения приводит к существенным потерям в регионе. Аналогично рассуждать, что термозагрязнение охлаждающего резервуара модифицирует природную структуру данной экосистемы. Системы естественного водоснабжения в основном используются в качестве охлаждающих резервуаров на атомных электростанциях в России. Поэтому к ним должны

применяться все природоохранные условия по защите естественных вод от загрязнения, в том числе и термического [1].

Испарение значительной части воды изменяет климат региона, что приводит к негативным последствиям, включая усиление коррозии проводов и оборудования, льда и тумана, ухудшения здоровья населения и т.д.

Во-первых, поскольку мы хотим увеличить мощность атомной станции или создать новый источник, необходимо учитывать экосистему, ранее сформированную в области атомной станции. Кроме того, соответственно, повышение термической прочности потребует принятия дополнительных кромок в зависимости от отвода тепла от станции:

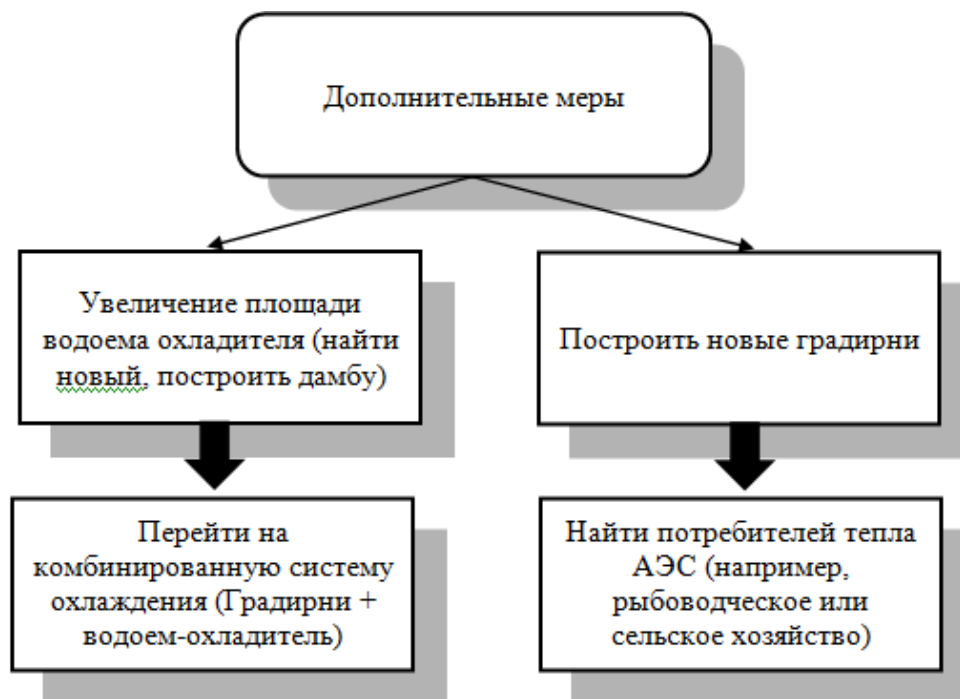


Рис. 4. Схема требования дополнительных мер по отводу тепла от станции

Один из важных методов термоборьбы - переход на возобновляемые источники энергии с использованием солнца, ветра и воды. Переход от экономики общества потребления к экономии ресурсов может быть вспомогательной мерой. Мы рассмотрим пути решения этой проблемы на примере одной из российских атомных станций [6], [7].

На Калининской АЭС в связи с предстоящим пуском 3-го энергоблока обострились экологические проблемы, так как существующая территория озер Песво и Удомля имеет первостепенное значение для охлаждения установленной мощности 2000 МВт. Увеличение площади озер при вводе 2-го энергоблока привело к затоплению подвальных помещений близлежащего города Удомля. Последующий рост участка водоохладителей неосуществимо, так как это приведет к повышению уровня грунтовых вод и застою территории. Следовательно, необходимы другие методы рассеивания и использования отработанного тепла, которые снизят ущерб окружающей среде и увеличат эффективность вырабатываемой энергии.

Мировая энергетическая политика в настоящее время направлена не на увеличение объемов производства, а на экономию энергоресурсов, повышение эффективности их использования и снижение энергоемкости производства. Актуальность проблемы будет возрастать по мере истощения источников энергии и роста цен на топливо [10].

Для России с ее холодным климатом (70% территории приходится на северные и приравненные к ним регионы) перспектива использования низкопотенциального остаточного тепла от объектов энергетики довольно актуальна [9]. Налиествующий навык формирования рыбоводных хозяйств в термальных водах заводов показывает их

экономическую эффективность. В то же время, в отличие от сточных вод ТЭЦ, имеющих большой комплекс химического загрязнения, термальные воды станции практически чистые, что увеличивает возможности их использования для производства экологически чистых пищевых продуктов [8].

Таким образом, можно предложить другой способ решения проблемы тепловых выбросов, поскольку преобразование тепловых выбросов позволит создать биоэнергетический комплекс (БЭК).

Библиографический список

1. Бо Норделл, Лулео, Тепловое загрязнение вызывает глобальное потепление, Швеция, 2015г
2. Государственный стандарт СССР ГОСТ 12.1.005-88 "Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны". (утв. постановлением Госстандарта СССР от 29 сентября 1988 г. N 3388)
3. Константинов В.М. Методические рекомендации "Оценка теплового состояния человека с целью обоснования гигиенических требований к микроклимату рабочих мест и мерам профилактики охлаждения и перегревания" N 5168-90. М.: Издательский центр «Академия», 2016 г.
4. Репин Г.Н., Михайлова Н.С. СанПиН 2.2.4.548-96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений", утверждено 1 октября 1996 г
5. Солдатов А. И., Скотникова О. Г. «Утилизация тепловых выбросов АЭС — создание энерго-биологического комплекса». МИФИ, г. Москва, 2017г.
6. Солдатов А. И., Скотникова О. Г. Тепловое загрязнение. Большая Энциклопедия Нефти Газа. МИФИ, г. Москва 2015г
7. Ярошенко Ю. Г., Тягунова Г. В., Большаков В. Н. Экология: (Адаптированный курс для бакалавров); М.: КНОРУС, 2014. 377 с.
8. Daniel Sarewitz: The Trouble With Climate Science: More research makes the controversy worse. Slate, 10. März 2017
9. Mike Hulme: Why We Disagree About Climate Change, Understanding Controversy, Inaction and Opportunity. Cambridge University Press, 2019, ISBN 978-0-521-72732-7
10. Simon Kuper: Squabbling while the world burns. FT, 25. November 2016

References

1. Bo Nordell, Luleo, Thermal pollution causes global warming, Sweden, 2015
2. State standard of the USSR GOST 12.1.005-88 "General sanitary and hygienic requirements for the air of the working area". (approved 29 September 29, 1988 N 3388)
3. In Konstantinov.M. Methodological recommendations "Assessment of the thermal state of a person in order to justify the hygienic requirements for the microclimate of workplaces and measures to prevent cooling and overheating" N 5168-90. M.: Publishing Center "Academy", 2016.
4. Repin G. N., Mikhailova N. S. SanPiN 2.2.4.548-96 "Hygienic requirements for the microclimate of industrial premises", approved on October 1, 1996
5. Soldatov A. I., Skotnikova O. G. "Utilization of thermal emissions of nuclear power plants — creation of an energy-biological complex". MEPhI, Moscow, 2017
6. Soldatov A. I., Skotnikova O. G. Thermal pollution. The Great Encyclopedia of Oil and Gas. MEPhI, Moscow 2015
7. Yaroshenko Yu. G., Tyagunova G. V., Bolshakov V. N. Ecology: (Adapted course for bachelors); M.: KNORUS, 2014. 377 p.
8. Daniel Sarewitz: The problem with Climate Science: The more research, the more controversy. Slate, 10. Marz 2017
9. Mike Hulme: Why We Disagree On Climate Change, Understanding Contradictions, Inaction, and Opportunity. Cambridge University Press, 2019, ISBN 978-0-521-72732-7
10. Simon Cooper: Quarrels while the World Burns. FT, 25 November 2016

УДК 628.517.2

*Воронежский государственный
технический университет*

студент кафедры инноватики и

строительной физики Н.А. Бабайцева

Россия, г. Воронеж, тел.: +7(900)928 24 39

e-mail: lady.natasha789@yandex.ru

Voronezh State Technical University

*student of the department of innovation and
building physics N.A. Babaitseva*

Russia, Voronezh, ph.: +7(900) 928 24 39

e-mail: lady.natasha789@yandex.ru

Н.А. Бабайцева

СНИЖЕНИЕ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Аннотация: в данной статье рассматривается самый опасный фактор, вредящий среде обитания – шумовое загрязнение, который стал довольно значительной опасностью среди промышленно развитых государств нынешнего общества, бичом нашего времени. Автором показана актуальность мероприятий борьбы с шумовым загрязнением, описан вред здоровью человека и окружающей среде, получаемый в результате длительного воздействия высокого уровня шума. В настоящее время шум считается наиболее сильной угрозой, наносящей вред окружающей среде. Приводятся характеристики шума в дБ и его последствия. Рассматриваются санитарные нормы шума, даны мероприятия по снижению шума до требуемого уровня.

Ключевые слова: шумовое загрязнение, опасный фактор, шум антропогенного загрязнения, источники шумового загрязнения.

N. A. Babaytseva

REDUCED ENVIRONMENTAL NOISE POLLUTION

Abstract: this article examines the most dangerous factor harming the environment - noise pollution, which has become a rather significant hazard among the industrialized states of today's society, the scourge of our time. The author shows the relevance of measures to combat noise pollution, describes the harm to human health and the environment resulting from prolonged exposure to high noise levels. Noise is currently considered the most powerful threat to the environment. Characteristics of noise in dB and its consequences are given. Sanitary norms of noise are considered, measures are given to reduce noise to the required level.

Keywords: noise pollution, hazardous factor, noise of anthropogenic pollution, sources of noise pollution.

Звуки нас окружают повсюду: музыка, голоса людей, шум машин, шелест листвы, пения птиц. Благодаря речи люди могут общаться между собой, а слух помогает воспринимать окружающую информацию. Поэтому окружающий нас мир можно с уверенностью назвать миром звуком.

В настоящее время шум считается наиболее сильной угрозой, наносящей вред окружающей среде. Засорение шумом - это одна из самых нервирующих разновидностей антропогенного возникновения гула, не соблюдающая жизненный процесс активных организмов и человека. Действующие на человеческий нерв, шумозасорения бытуют в природе, но они не считаются шумовым загрязнением, потому что активные целостности приспособились к ним в процессе эволюции [1].

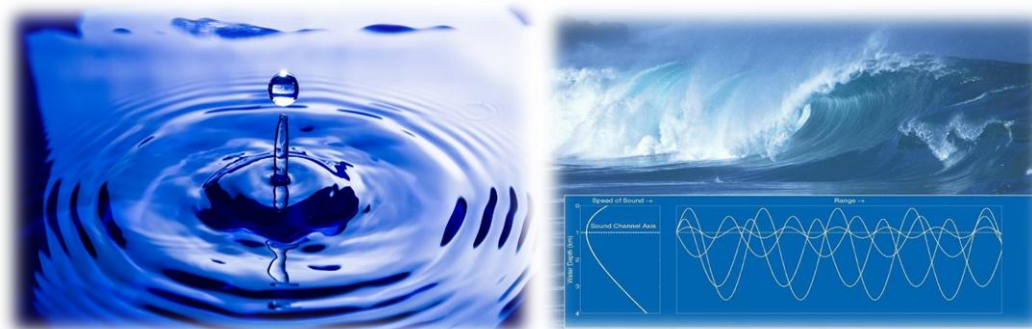


Рис. 1. Волновое движение на воде

Основным агрегатом шумового загрязнения значатся авторесурсы - легковые автомобили, а также железнодорожные и летательные аппараты.

На заселенных точках степень шумового загрязнения в жилых районах значительно повышена в результате ошибочного градостроительного планирования (например, месторасположение аэропортов на границах мегаполисов), другим главным фактом шумового загрязнения в населенных точках являются промышленные фирмы, система работы сигнализации для автомобиля, вентиляторные концепции, лай собак, громогласный социум, и т.д.

Человеческое жилище преимущественно является источником шумового и электромагнитного засорения, все это началось в период постиндустриализации. Ведь фактором шумового загрязнения может быть бытовое, а также конторское оборудование [2].

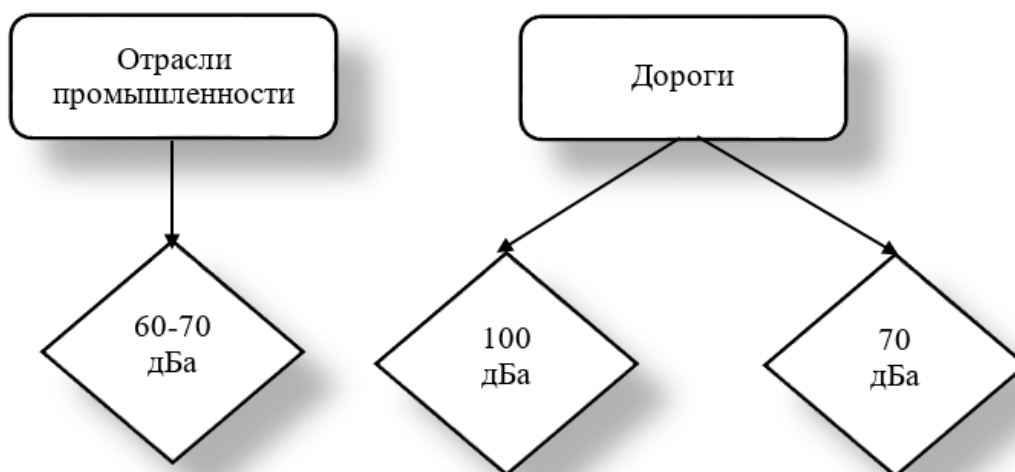


Рис. 2. Шум на дороге и промышленности

Если опираться на данные ВОЗ, то при уровне 40 дБ идёт реакция нервной системы человека на шум. Если этот показатель выше, к примеру 70 дБ, то это приводит к непоправимым последствиям и нанесению ущерба здоровью.

Шумовое загрязнение ежедневно воздействует на миллионы людей. Наиболее распространенной проблемой со здоровьем, которую оно вызывает, является вызванная шумом потеря слуха (NIHL). Воздействие громкого шума также может вызвать высокое кровяное давление, сердечные заболевания, нарушения сна и стресс. Эти проблемы со здоровьем могут затронуть все возрастные группы, особенно детей. Многие дети, живущие вблизи шумных аэропортов или улиц, страдают от стресса и других проблем, таких как нарушение памяти, уровня внимания и навыков чтения [3].

Вероятность (%) нарушения слуха при воздействии шума

Эквивалентный уровень шума, дБ(А)	Продолжительность работы, лет			
	5	10	15	20
до 80	0	0	0	0
85	1	3	5	6
90	4	10	14	16
95	7	17	24	28
100	12	29	37	42
105	18	42	53	58
110	26	55	71	78

Основываясь в таблицу возможно отметить, то что нарушение слуховых адаптеров рассматривалось равно как устойчивое сокращение непрерывного порога слышимости никак не меньше чем на двадцать пять дБ.

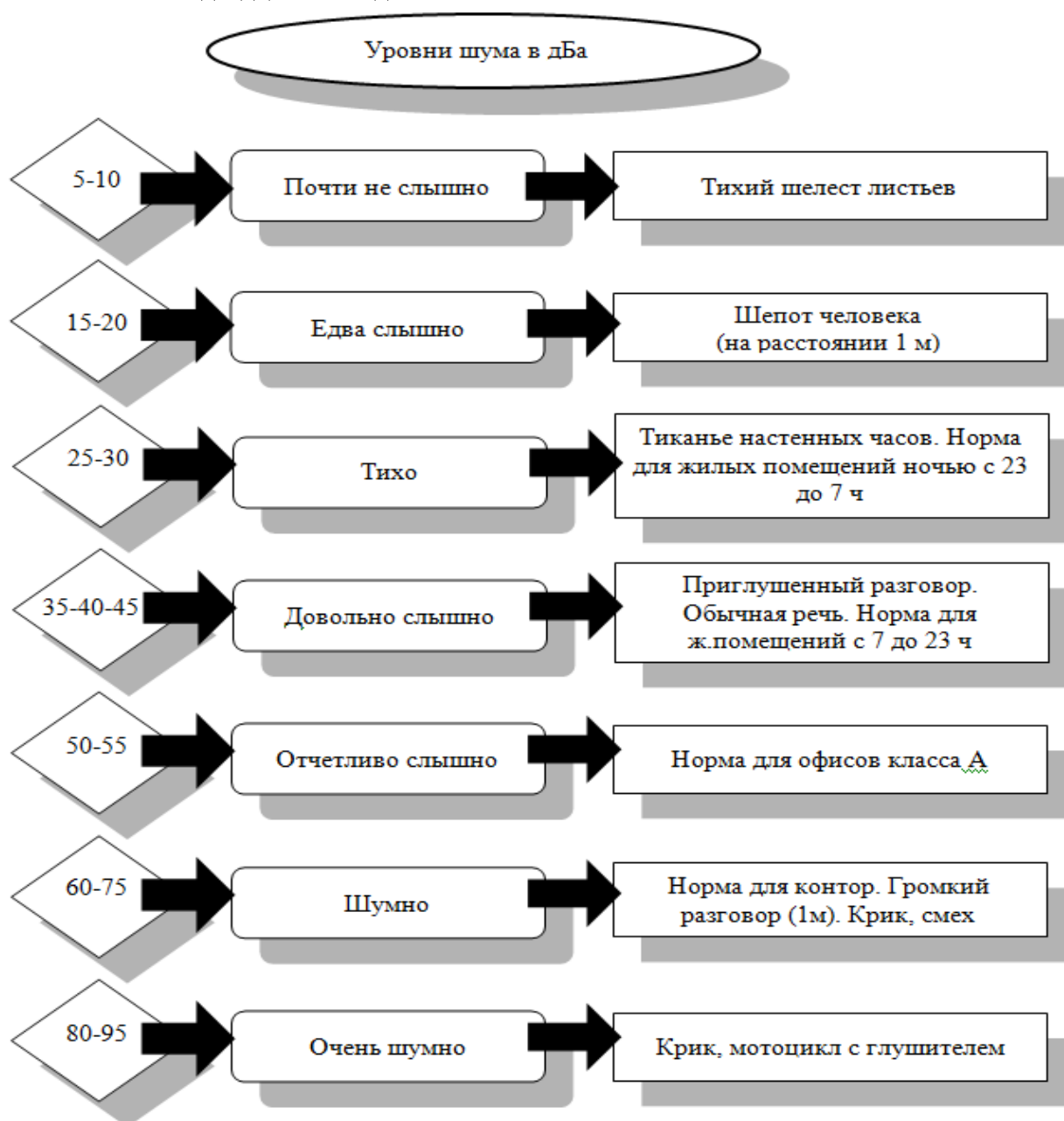




Рис. 3. Уровень шума в дБ

Высокий уровень шумового воздействия при рабочей деятельности может привести к таким последствиям, как: стойкое лишение слуха; патологический рост кости с нарушением метаболизма; вестибулярные расстройства; неврозы (неврастения, истерия, психопатия); недуги сердечно-венной концепции; САД; ВСД и стенокардия; невриты и полиневриты; органические заболевания центральной нервной системы (в том числе эпилепсия); язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки в острой стадии [4].

Нет возможности отчетливо предсказать снижение порога слышимости конкретного сотрудника - это располагается в связи с его субъективной "устойчивостью" при влиянии данного вредопроизводственного обстоятельства. Несмотря на то, что наушники считаются одним из факторов индивидуальной защиты от гула, они будут слабее. Работник, в обстановке постоянного шумового загрязнения, обязан проходить обследования на, включая аудиометрию.

Женский пол менее устойчив к достаточно сильному шумовому воздействию, нежели мужской пол. В дополнении к этому, расположенность к шумовому загрязнению зависит от возраста, состояния здоровья, окружающей ситуации и т.д.

Дискомфортность способна спровоцировать также абсолютный дефицит шумового признака, который может послужить работоспособности и активации мышления.

Вредное воздействие гула фиксировано с античных веков. К примеру, в средневековье была смерть "под колоколом". Звучание колокола долго убивало человека

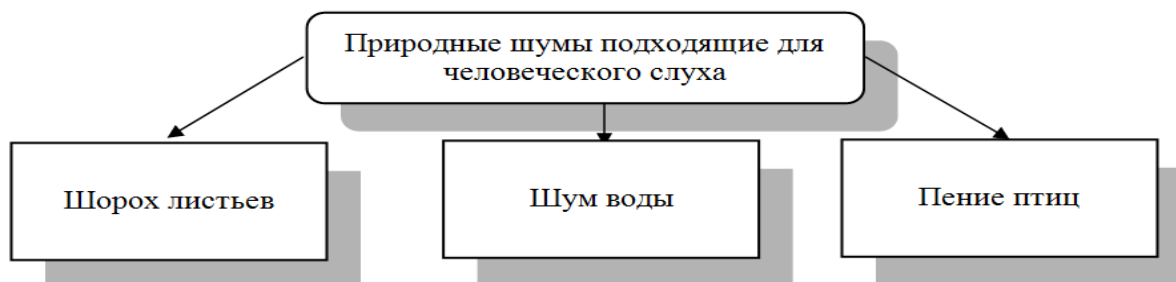


Рис. 4. Природные шумы

Шумовое загрязнение очень быстро приводит к патологии естественного баланса в экосистемах. Шумозасорение может стать фактором патологии ориентации в местности, по этим данным некоторые животные принимают издавать очень громкие звуки, что еще более засоряет шумом окружающий мир, нарушая баланс в экосистеме.

Примером может служить такая ситуация, когда жители водной стихии выбрасывались на побережье, утрачивая ориентацию по причине очень оглушительных шумозвучаний боевых гидролокаторов [5].

Для снижения/устранения шумозасорения были применены различные методы.

Шумозасорение от предмета имеет возможность идти на уменьшение вплоть до конкретной формации, в случае, если при конструировании данного объекта, принимая во внимание некоторые внешние обстоятельства (к примеру, топологию и погодные требования территории), калькулировать характер гула, затем определить пути его устранения или же хотя бы снижения. На данный момент существует самый доступный и легкий метод электровычислений, который помогает снизить давление гула при постройке железнодорожных путей.

В конкретных ситуациях необходимо рационально подходить к решению проблем. Ведь чтоб решить такую проблему как шумозасорение в квартирных комнатах, необходимо заменить обычные окна на специализированные и т. п. В США, шумоизоляция квартирных домов спонсируется Федеральным правлением штатской авиации Соединенных Штатов Америки (FAA).

В Соединенных Штатах главной системой, выступающей за сокращение степени шумозасорения, считается Noise Free America.

АООС действительно издало правила, касающиеся шумового загрязнения и его контроля. Он был добавлен в качестве части закона «О чистом воздухе» на некоторое время. Но более эффективные законы и методы были введены правительствами штатов. Таким образом, ЕРА исключило шумовое загрязнение из своей компетенции и позволило правительствам штатов контролировать шумовое загрязнение [6], [7].

В РФ присутствуют муниципальные образцы, а также автосанитарные общепризнанные меры, упорядочивающие максимально допускаемые степени шума для трудовых участков, квартир, социальных строений, равным образом и в жилых зонах.

В ночной период степень от шумового загрязнения автомобиля а городских маршрутах составляет 40дБ, а на множестве трасах столицы и других крупных заселенных местностей степень шума не менее 70дБ.

На данный момент применяется норма Р 53187-2008 электроакустика. По данным ГОСТа переоформляют шумосвоевременные карты, подчеркивая сферу шумозасорительного дискомфорта.

В большей степени используется шумовая модель города или района. Шумокарта применяется в разных градостроительных процессах, в экологической системе и при санитарно-эпидемиологическом наблюдении.

Интерактивные шумовые карты стали формировать по причине обнаружения геоинформационных сервисов, которые выполнены согласно специфичной термической карте, где от степени действия фактора избирается насыщенность тона пункта информации. [8]

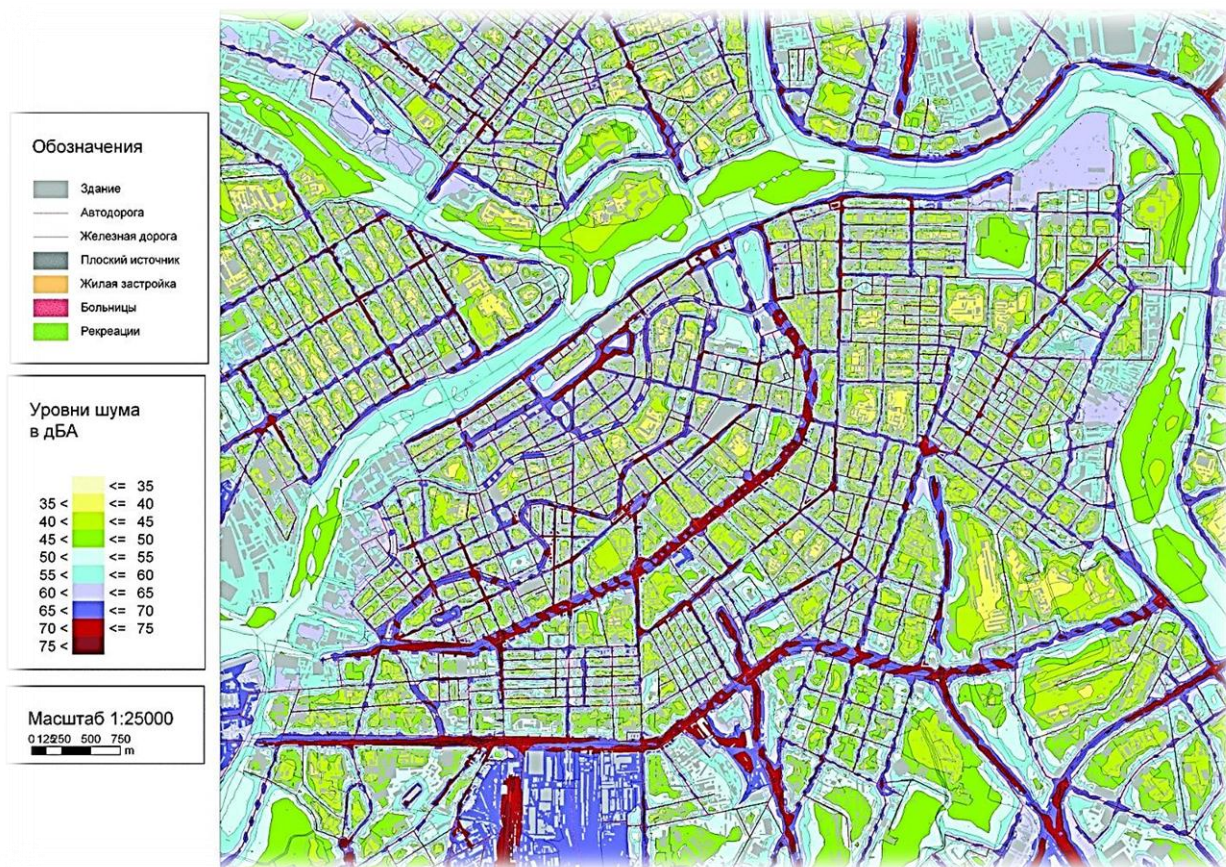


Рис. 5. Шумовая карта

Шум противоестественного происхождения - это результат нашего времени. Он сотворен народами. Страдает от него не только само общество, но также и все находящиеся вокруг. Животные бегут от шума дальше в глубь лесов, оставляя собственные обжитые зоны. В соответствии с последними научными данными, растения откликаются на шум. Шум производит не только движение на улицах, но и индустриальные компании, это происходит и в жилых зданиях. В квартире большое количество шумового загрязнения: домашние электрические приборы, такие как стиральные машины, и радиоаппаратура-TV, вертушки, но кроме того, звучание шагов, хлопанье дверей, беседы, гулы в водо- и отопительных трубах, за пределами квартиры - шум лифта. Поэтому нужно предпринять действия лимитирования шумовой нагрузки на нервную систему. Шумозасорение является делом человеческих рук, поэтому снизить его может каждый. Есть большая значимость законов, однако любой из нас способен, а также обязан принять участие в борьбе с шумозасорением. Если все без исключения станут остерегаться лишнего шума, когда родители будут действовать собственным примером и обучением на детей, если мы сможем растолковать значимость данной проблемы, то война с шумом будет сейчас частично выиграна. Это наша всеобщая война. Ведь речь идет о нашем самочувствии [9], [10].

Прежде всего необходимо положить конец безответственности и невежеству. Академические дискуссии касательно децибел сейчас не должны озадачить всех без исключения, электроакустика обязана занять личную роль в авангарде проектных трудов, а также ее запросы обязаны предусматриваться в формации проектирования. Жители обязаны быть осведомлены о существующих нормах, дабы общество не примирялось с лишним шумом. Инженеры обязаны исследовать вопрос шумового загрязнения в достаточной мере, чтобы понимать, когда позволительно его снижать. Понятия стоимости не могут служить предельным условием при конструировании приборов шумоподавления: в частности, уже сформированы авиадвигатели, отвечающие не только лишь надлежащим технико-финансовым условиям, но также определенному лимиту шума.

Библиографический список

1. Андреева- Галанина Е. Ц., Алексеев С.В., Кадышкин А.В., Суворов Г.А. Шум и шумовая болезнь. Л.: Медицина, 1972. 303 с.
2. Борисов Л. А., Юдин Е. Я., Горенштейн А. В. Борьба с шумом на производстве: Справочник / Под общ. Ред. Е. Я. Юдина. М.: Машиностроение, 1985. 400с., ил.
3. Вартанян И.А. Звук- слух- мозг. Л.: Наука, 1981. 176с. (Серия «От молекул до организма»).
4. Ефимов А. П, Ноконов А. В, Сапожников М. А, Шоров В. И. / Под ред. Сапожникова М. А.. Акустика: Справочник 2-е изд., перераб. И доп. М.: Радио и связь, 1989. 336 с.
5. Крупенио Н. Н. Экологический мониторинг. М., 2015
6. Правительство Москвы МОСКОМАРХИТЕКТУРА. Пособие к МГСН 2.04-97, проектирование защиты от транспортного шума и вибраций жилых и общественных зданий, 2016
7. Тясто, А.А., Куимова М.В. Влияние шумового загрязнения окружающей среды на здоровье человека // Молодой ученый. - 2015. - №10 (90). - С. 98-99.
8. СН 2.2.4/2.1.8.562-96
9. ФЗ «Об охране атмосферно воздуха» 4 мая 2017 года № 96-ФЗ
10. Влияние шума на человека //coolreferat.com

References

1. Andreeva-Galanina E. TS, Alekseev S. V., Kadyskin A.V., Suvorov G. A. Noise and noise sickness. L.: Meditsina, 1972. 303 p.
2. Borisov L. A., Yudin E. Ya., Gorenstein A.V. Fighting noise in production: Guide / Under the general editorship of E. Ya. Yudin. M.: Mashinostroenie, 1985. 400s., ill.
3. Vartanyan I. A. Sound-hearing-brain. L.: Nauka, 1981. 176s. (Series "From molecules to the body").
4. Efimov A. P., Nokonov A. V., Sapozhnikov M. A., Shorov V. I. / Ed. Sapozhnikova M. A. Acoustics: Reference book 2nd ed., reprint. And add. M.: Radio and communication, 1989. 336 p
5. Krupenio N. N. Ecological monitoring. M., 2015
6. Government of Moscow MOSKOMARCHITEKTURA. Manual to MGSN 2.04-97, design of protection against transport noise and vibration of residential and public buildings, 2016
7. Tyasto, A. A., Kuimova, M. V., Influence of noise pollution of the environment on human health. - 2015. - №10 (90). - Pp. 98-99
8. SN 2.2.4/2.1.8.562-96
9. Federal Law" On the Protection of Atmospheric Air " No. 96-FZ of May 4, 2017
10. The effect of noise on a person //coolreferat.com

УДК 004.838.2

Воронежский государственный
технический университет

студент кафедры инноватики и

строительной физики А. М. Биссеринкин

Россия, г. Воронеж, тел.: +7(999)261-46-59

e-mail: andrey.bisserinkin@mail.ru

Voronezh State Technical University

student of the department of innovation and
building physics A. M. Bisserinkin

Russia, Voronezh, ph.: +7(999)261-46-59

e-mail: andrey.bisserinkin@mail.ru

А. М. Биссеринкин

АНАЛИЗ ОСНОВ РАЗРЕЖЕННОГО КОДИРОВАНИЯ

Аннотация. Рассматривается идея метода разреженных представлений данных матрицами с большим числом нулевых элементов. Приведены основные принципы метода разреженного кодирования, основанные на минимизации целевой функции с учетом регуляризации. Обсуждается задача восстановления пропущенных значений и приложение разреженного кодирования к восстановлению пропущенных значений. Показана связь разреженного кодирования с методом регрессионного анализа Lasso, позволяющим получить разреженное представление. Описаны перспективы дальнейших исследований, включающий программную реализацию разреженного кодирования на языке Python.

Ключевые слова: разреженное кодирование, восстановление пропущенных значений, метод Lasso.

A. M. Bisserinkin

ANALYSES OF BASICS SPARSE CODING

Abstract. The idea of a method of sparse data representations by matrices with a large number of zero elements is considered. The basic principles of the sparse coding method based on the minimization of the objective function taking into account regularization are presented. The problem of missing values recovery and the application of sparse coding to missing values recovery are discussed. The connection of sparse coding with the Lasso regression analysis method, which allows obtaining a sparse representation, is shown. The prospects for further research, including software implementation of sparse coding in Python, are described.

Keywords: sparse coding, missing value recovery, Lasso method.

1. Введение

В ходе реализации методов машинного обучения важную роль играет способ представления данных. Чтобы входные данные удовлетворяли допустимым условиям, часто производится их ручная обработка, которая характеризуется повышенными трудозатратами. Это является недостатком многих существующих алгоритмов машинного обучения, поскольку не позволяет организовать извлечение интересующей нас информации из неподготовленного набора данных [1].

На данном этапе развития нейробиологии, процессы, происходящие при обработке мозгом потока информации, не имеют чёткого описания, поэтому в ходе реализации систем распознавания образов, важную роль играет выбор искусственного метода кодирования и сжатия информации, который осуществляется с учётом типа информации [2]. Зачастую данные представлены в виде большого количества наблюдений. Учитывая ограниченность машинных ресурсов, эффективными, при обработке информации, являются подходы на основе снижения размерности. Во время предобработки данных производится удаление шума, что способствует улучшению результатов прогнозных алгоритмов, позволяет хранить данные в пространстве меньшей размерности с сохранением большей части существенной информации.

В рамках машинного обучения под уменьшением размерности подразумевается:

1. Уменьшение количества признаков, получаемых из набора данных. При отборе признаков руководствуются критериями необходимой и достаточной информативности.
2. Сокращение размерности множества входных данных, используемых в процессе обучения. Данный подход связан с возрастанием вычислительных затрат для немасштабируемых алгоритмов [3].

При обработке многомерных данных их представляют в виде вектора чисел. При работе с изображениями матрицу пикселей разворачивают в вектор, для текстов вычисляется количество повторений каждого слова, составляется словарь, а из него составляется вектор, длина которого равна числу слов в словаре. Получаемые векторы характеризуются большей размерностью и недостаточной информативностью, что говорит о необходимости их дальнейшей обработки [4].

2. Разреженное кодирование

Разреженным кодированием называют метод обучения разреженному представлению. Формой представления является линейная комбинация базовых элементов. Базовые элементы образуют словарь. Словарь представляют в виде матрицы, большинство элементов которой равны нулю, в численном анализе такую матрицу называют разреженной. Общим критерием разреженности является примерное равенство количества ненулевых элементов количеству строк или столбцов матрицы. При получении разреженного представления сохраняются лишь некоторые свойства исходного сигнала. Разреженное представление характеризуется эффективностью кодирования, надёжностью, инвариантностью и результирующей эффективностью классификации [5].

Сигнал $x \in \mathbb{R}^n$ может быть представлен как $x = Wa + \epsilon$, где $W \in \mathbb{R}^{N \times M}$ обычно называемый словарём с коэффициентами $a \in \mathbb{R}^M$, а $\epsilon \in \mathbb{R}^M$ представляет так называемый шум. Сигнал называют разреженно кодированным, если в словаре W большинство элементов множества a равны нулю. Коэффициент разреженности может быть найден путем решения уравнения

$$a = \min_{\hat{a}} (\|W\hat{a} - x\|^2 + S(\hat{a})), \quad (1)$$

где регуляризирующая функция $S(\hat{a})$ обеспечивает разреженность.

Разреженно кодированный словарь может быть найден следующим образом:

$$W = \min_W (\sum_x \min_{\hat{a}} (\|W\hat{a} - x\|^2 + S(\hat{a}))). \quad (2)$$

Для повышения разреженности словаря можно ввести ограничение на допустимое количество ненулевых элементов, например, в виде L1-регуляризации. Такой подход является частным случаем разреженного кодирования. В этом случае задача принимает вид

$$x = As \quad (3),$$

где сигнал представлен вектором x , A – неквадратная матрица, связывающая базисные векторы с исходным сигналом, который обозначен как s . Для предотвращения вырождения, (3) формулируется в виде задачи оптимизации с наложением ограничения на базисные векторы в виде

$$\min_{A,s} \left[\frac{1}{2} \|x - As\|^2 + \gamma \|s\|_1 \right]. \quad (4)$$

С помощью второго слагаемого учитывается разреженность, зависящая от распределяемой по входам активности. Описанная задача является модификацией метода наименьших квадратов, в которой применяется регуляризация L1, где γ – константа регуляризации [2].

3. Восстановление данных

Одним из приложений обучения разреженному представлению является восстановление сигнала. При рассмотрении цифрового изображения x_{degr} , качество которого ухудшено отсутствием пикселей или размытием, деградацию изображения можно приближённо описать как:

$$x_{\text{degr}} = Ax + \epsilon, A \in \mathbb{R}^{m \times n}, \quad (5)$$

где A – это матрица преобразований, с помощью которой удаляются пиксели или размывается изображение, x – исходное изображение. Заполнение недостающих пикселей

или уменьшение размытия с помощью деконволюции соответствует инверсии преобразования A . Нахождение решения x является недоопределённой проблемой, так как $m < n$. Распространённая гипотеза состоит в том, что изображение может быть представлено разреженным словарём, как $x = Wa$, и наиболее подходящим представлением (5) будет $x \approx W\hat{a}$ такое, что

$$\hat{a} = \min_a \|x_{\text{degr}} - AWa\|, \|a_0\| < k. \quad (6)$$

Таким же образом сжатое восприятие (6) использует разреженность для поиска решения недоопределённых систем уравнений.

Проведённый в [6] эксперимент по реконструкции изображений и деконволюции с использованием словарей, которые были обучены с помощью NGDL [7], показал преимущество подхода обучения словарей в условиях мягкой конкуренции для задач реконструкции изображений. Кроме того, было показано, что получаемые словари адаптируются к определённым классам изображений, таких как изображения зданий или цветов.

4. Метод Lasso

При проведении исследования свойств данных, которые можно характеризовать как измеряемые, часто применяются походы к моделированию, основанные на методах регрессионного анализа. В регрессионном анализе представлением данных выступает пара значений: зависимой переменной, называемой переменной отклика, и независимой переменной, называемой объясняющей переменной. Регрессионная модель представляется в виде функции независимой переменной и параметрами со случайной переменной. Устанавливаемые значения параметров регрессионной модели определяют таким образом, чтобы модель выполняла условие наилучшего приближения данных. Среднеквадратическая ошибка, которую можно найти как сумму квадратов разности значений модели и зависимой переменной для каждого значения переменной отклика, выступает в качестве количественного критерия приближения. Методы регрессионного анализа могут быть применены в задачах прогнозирования временных рядов, проверки гипотез и обнаружения скрытых закономерностей в данных [8].

Метод Lasso объединяет метод наименьших квадратов с L1-регуляризацией. Вносимое L1 ограничение способствует получению разреженного представления и позволяет выбрать наиболее подходящую модель линейной регрессии. Более того, в отличие от некоторых других критериев выбора модели, результирующая задача оптимизации является выпуклой, что может оказаться полезным свойством в более широком множестве приложений [9].

Учитывая набор из N пар предиктор-ответ $\{(x_i, y_i)\}_{i=1}^N$, решение $(\hat{\beta}_0, \hat{\beta})$ задачи оптимизации методом Lasso принимает вид:

$$\min_{\beta_0, \beta} \left\{ \frac{1}{2N} \sum_{i=1}^N \left(y_i - \beta_0 - \sum_{j=1}^p x_{ij} \beta_j \right)^2 \right\}, \quad (7)$$

при условии $\sum_{j=1}^p |\beta_j| \leq t$, которое может быть записано более компактно, как ограничение по L1-норме $\|\beta\|_1 \leq t$. Кроме того, (7) часто представляют в виде векторов в матричной форме. При $y = (y_1, \dots, y_N)$, обозначающем вектор ответов, и X матрице размером $N \times p$, где $x_i \in \mathbb{R}^p$, а i – индекс строки, задача оптимизации примет вид

$$\min_{\beta_0, \beta} \left(\frac{1}{2N} \|y - \beta_0 \mathbf{1} - X\beta\|_2^2 \right), \text{ при } \|\beta\|_1 \leq t, \quad (8)$$

где $\mathbf{1}$ – вектор из N единиц и $\|\dots\|_2$ обозначает обычную Евклидову норму векторов, t ограничивает сумму абсолютных значений оценок параметров, являясь своеобразным фильтром, отсеивающим не подходящие данные. Его определение производится внешними процедурами, например кросс-валидацией.

Часто удобно переписать задачу Lasso в так называемой форме Лагранжа:

$$\min_{\beta} \left\{ \frac{1}{2N} \|y - X\beta\|_2^2 + \lambda \|\beta\|_1 \right\} \quad (9)$$

для $\lambda \geq 0$. Исходя из двойственности Лагранжа, существует соответствие между задачей (7) и Лагранжевой формой. Для каждого значения t в диапазоне, где действует ограничение $\|\beta\|_1 \leq t$, существует соответствующее значение λ , которое даёт такое же решение из Лагранжевой формы (9). Наоборот, решение $\hat{\beta}_\lambda$ в (9) решает связанную задачу с $t = \hat{\beta}_\lambda$.

При описании метода Lasso множитель $1 / 2N$, фигурирующий в (7) и (9), иногда заменяют на $1 / 2$ или просто на 1. В (7) это не имеет значения и соответствует простой репараметризации λ в (9). Такой вид нормировки позволяет сопоставить значения λ для выборок разных размеров, что является полезным для кросс-валидации. Ограничение t в Lasso (7) определяет сложность модели: при большем t учитывается большее число параметров, что позволяет модели более точно адаптировать к обучающим данным, наоборот, меньшие значения t ограничивают параметры и повышают разреженность.

Рассмотрим алгоритм выбора наилучшего t с помощью процедуры, называемой кросс-валидацией:

1. Набор данных делят на $K > 1$ групп.
2. Выбор тестовой группы из K .
3. Выполняется обучение модели с параметрами: $K - 1$ группы в качестве обучающей выборки, метод Lasso, используемый с различными коэффициентами t .
4. Вычисляются среднеквадратические ошибки прогнозирования для каждого значения t .
5. Пункты 2-4 повторяют, пока каждая группа из K не будет выбрана в качестве тестовой, а остальные $K - 1$ в качестве обучающей выборки.
6. Усредняют K полученных ошибок для каждого t , строят кривую ошибок, с помощью которой можно оценить и выбрать наилучшее значение t .

Стоит отметить, что процесс проведённой выше проверки также можно провести для Lasso в форме Лагранжа (9), в качестве ограничения там выступает коэффициент λ . [10]

5. Выводы

Нами рассмотрена идея метода разреженных представлений и его основные положения, методы восстановления пропущенных значений и приложение разреженного кодирования к восстановлению пропущенных значений, а также метод регрессионного анализа Lasso, позволяющий получить разреженное представление. Разреженное кодирование является эффективным подходом при кодировании образов, так как позволяет выбрать небольшое количество базовых признаков из всего многообразия, а несущественные признаки представить в виде нулей, благодаря чему можно существенно увеличить скорость обработки получаемых при обучении разреженным представлениям словарей и частично сократить затрачиваемые на обработку вычислительные мощности. Приложения метода обучения разреженному представлению существуют в задачах распознавания образов, обработки сигналов и восстановления пропущенных данных.

Далее планируется рассмотрение основных положений математики разреженных матриц и работы с ними в Python с использованием библиотеки SciPy, а также более детальное рассмотрение приложений и подходов обучения разреженному представлению с учётом инвариантности.

Библиографический список

1. Yoshua Bengio, Aaron Courville, and Pascal Vincent: Representation Learning: A Review and New Perspectives – Department of computer science and operations research, U. Montreal also, Canadian Institute for Advanced Research (CIFAR) – URL: <https://arxiv.org/pdf/1206.5538v3.pdf>
2. Хьюбел Д. Глаз, мозг, зрение. – М.: Мир, 1990. – 239 с.

3. T. Hastie R. Tibshirani, J. F. The elements of statistical learning: Data Mining, Inference, and Prediction / J. F. T. Hastie, R. Tibshirani. — Springer, 2009
4. Орлов А. И., Луценко Е. В. Методы снижения размерности пространства статистических данных // Научный журнал КубГАУ - Scientific Journal of KubSAU. 2016. №119. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-snizheniya-razmernosti-prostranstva-statisticheskikh-dannyh>
5. Sparse method for ringing artifact detection / A. Umnov, A. Nasonov, A. Krylov, D. Yong // Proceedings of International Conference on Signal Processing (ICSP'2014). — 2014. — Pp. 662–667.
6. Hocke, J., Labusch, K., Barth, E., & Martinetz, T. (2012). Sparse Coding and Selected Applications. KI - Künstliche Intelligenz, 26(4), 349–355. doi:10.1007/s13218-012-0197-0
7. Labusch, K., Barth, E., Martinetz, T.: Robust and fast learning of sparse codes with stochastic gradient descent. IEEE Transactions on Selected 5(5), 1048–1060. DOI: 10.1109/JSTSP.2011.2149496
8. Стрижов В. В. Методы индуктивного порождения регрессионных моделей. М.: ВЦ РАН. 2008. 55 с.
9. Стрижов В.В., Крымова Е.А. Методы выбора регрессионных моделей. М.: ВЦ РАН, 2010. 60 с.
10. Hastie T., Tibshirani R., Wainwright M. Statistical Learning with Sparsity: The Lasso and Generalizations – Chapman & Hall/CRC, 367. ISBN:978-1-4987-1216-3

References

1. Yoshua Bengio, Aaron Courville, and Pascal Vincent: Representation Learning: A Review and New Perspectives - Department of computer science and operations research, U. Montreal also, Canadian Institute for Advanced Research (CIFAR) - URL: <https://arxiv.org/pdf/1206.5538v3.pdf>
2. Hubel D. Eye, brain, vision. - М.: Mir, 1990. – 239 p.
3. T. Hastie R. Tibshirani, J. F. The elements of statistical learning: Data Mining, Inference, and Prediction / J. F. T. Hastie, R. Tibshirani. - Springer, 2009
4. Орлов А. И., Луценко Е. В. Методы для уменьшения размерности пространства статистических данных // Научный журнал КубГАУ. 2016. №. 119. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-snizheniya-razmernosti-prostranstva-statisticheskikh-dannyh>
5. Sparse method for ringing artifact detection / A. Umnov, A. Nasonov, A. Krylov, D. Yong // Proceedings of International Conference on Signal Processing (ICSP'2014). - 2014. - Pp. 662-667.
6. Hocke, J., Labusch, K., Barth, E., & Martinetz, T. (2012). Sparse Coding and Selected Applications. KI - Künstliche Intelligenz, 26 (4), 349–355p. doi: 10.1007/s13218-012-0197-0
7. Labusch, K., Barth, E., Martinetz, T.: Robust and fast learning of sparse codes with stochastic gradient descent. IEEE Transactions on Selected 5(5), 1048–1060. DOI: 10.1109/JSTSP.2011.2149496
8. Strijov VV Methods of inductive generation of regression models. Moscow: Computing Center of the Russian Academy of Sciences. 2008.55 p.
9. Strizhov V.V., Kryмова E.A. Regression model selection methods. Moscow: VTs RAN, 2010. 60 p.
10. Hastie T., Tibshirani R., Wainwright M. Statistical Learning with Sparsity: The Lasso and Generalizations. - Chapman & Hall / CRC, 367p. ISBN: 978-1-4987-1216-3

УДК 338(02)

Воронежский государственный технический университет Voronezh State Technical University

Студент кафедры инноватики и
строительной физики А.С. Брагина
Россия, г. Воронеж, тел. +7-920-413-23-71
e-mail: anechka.love.97@inbox.ru

Student of the Faculty of secondary vocational
education A.S. Bragina
Russia, Voronezh, ph.: +7-920-413-23-71
e-mail: anechka.love.97@inbox.ru

Доцент кафедры инноватики и
строительной физики С.Н. Дьяконова
Россия, г. Воронеж, тел. +7-920-410-13-55
e-mail: sof1355@yandex.ru

Docent of department of innovation and
building physics S. N. Diakonova
Russia, Voronezh, ph.: +7-920-410-13-55
e-mail: sof1355@yandex.ru

А.С. Брагина, С.Н. Дьяконова

КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ СНИЖЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИННОВАЦИЯМ

Аннотация. Статья посвящена классификации методов снижения сопротивления инновациям. Обозначены две группы методов снижения сопротивления инновациям, которые созданы Дж. Коттером, Л. Шлезингером и Э. Хьюзем. Разработана классификация методов снижения сопротивления инновациям, выделены их достоинства и недостатки, область применения. В результате рассмотрения факторов преодоления сопротивления инновациям выявлено, что они являются важным элементом в процессе борьбы с сопротивлением. Исследование российских предприятий, которые применяют программы развития для снижения сопротивления инновациям, показало, что в основном используются «жесткие» и «мягкие» методы. Самый популярный метод снижения сопротивления инновациям – убеждение, выражающийся через выступления перед публикой, беседы, мероприятия. Рассмотрено пять уровней сопротивления и их особенности. Кроме того, обращено внимание на комплекс мероприятий, который позволит преодолеть уровни сопротивления работников инновациям. Меры по снижению сопротивления инновациям воздействуют на взаимосвязи предприятия и преобразовывают их для совместимости инноваций с ценностями членов инноваций.

Ключевые слова: инновации, сопротивление инновациям, факторы преодоления, методы преодоления сопротивления, классификация методов снижения сопротивления инновациям, уровни сопротивления, мероприятия по снижению сопротивления инновациям.

A.S. Bragina, S.N. Dyakonova

CLASSIFICATION OF METHODS FOR REDUCING RESISTANCE TO INNOVATION

Annotation. The paper is devoted to the grouping of methods to reduce resistance to innovation. Two groups of methods for reducing resistance to innovation, which were created by J. Cotter, L. Schlesinger, and E. Hughes, are identified. A classification of methods for reducing resistance to innovation has been developed, their advantages and disadvantages, and their area of application are highlighted. As a result of considering the factors of overcoming resistance to innovation, it was revealed that they are significant links in the work combating resistance. A study of Russian enterprises that use development programs to reduce resistance to innovation showed that «hard» and «soft» methods are mainly used. The most popular method of reducing resistance to innovation is persuasion, expressed through public speaking, conversations, events. Five levels of resistance and their features are considered. In addition, attention is paid to a set of measures that will allow to overcome the levels of resistance of workers to innovations. Measures to reduce resistance to innovation they affect the relationships of the enterprise and transform them to make the innovation compatible with the values of the members of the innovation.

Keywords: innovation, resistance to innovation, factors of overcoming, methods of overcoming resistance, classification of methods to reduce resistance to innovation, resistance levels, measures to reduce resistance to innovation.

Мир в настоящее время постоянно изменяется и развивается. Нам сложно вообразить свое существование без техники, которую мы используем изо дня в день. Инновационные технологии – главная движущая сила социально-экономического развития [5].

Трудности, которые образуются во время введения инновационных разработок на предприятии, имеют связь с негативным откликом работников на преобразования. После проведенного анализа процедуры введения инноваций, становится известным, что субъекты нововведений сопротивляются данному процессу.

Авторы, занимающиеся вопросом сопротивления инновациям, относятся к нему, как к некой преграде, которую в обязательном порядке следует преодолеть. Разработчики рассматривают проблему со стороны инициатора преобразований, но, к сожалению, не учитывают положение объекта инноваций. Если рассматривать данную проблему противодействия с позиции объекта изменений, то в данной интерпретации сопротивление выполняет защитную функцию. Таким образом, «то, что обычно принимается за сопротивление, есть не просто косная помеха, с которой надлежит разделаться, но творческая сила, помогающая организации выжить в этом сложном мире» (И. Польстер и М. Польстер, 1973) [6].

Сотрудники компаний быстро реагируют на призыв к противодействию инновациям. Исходя из этого, у менеджеров существует потребность в разработке методов снижения сопротивления инновациям.

Обозначим две группы методов, предложенные Дж. Коттером и Л. Шлезингером и Э. Хьюзом. Данные методы объединены в общую классификацию (рис. 1).

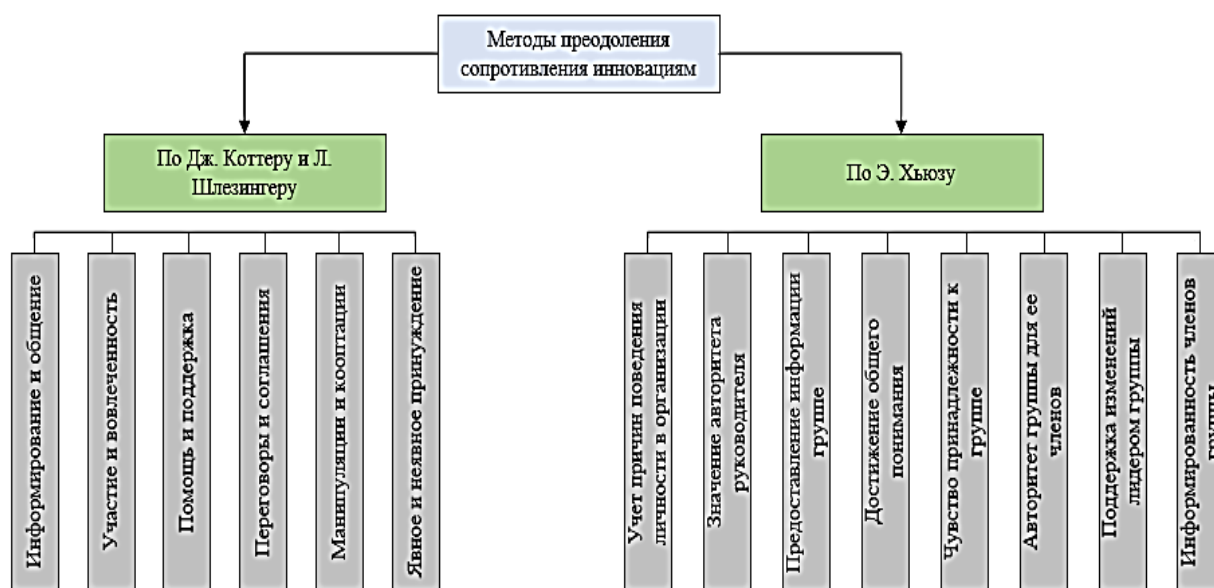


Рис. 1. Классификация методов по Дж. Коттеру, Л. Шлезингеру, Э. Хьюзу

Снижение сопротивления инновациям реализуется с помощью универсальных способов. В табл. 1 рассмотрим достоинства, недостатки, специфику использования [8].

Методы снижения сопротивления инновациям, предложенные Дж. Коттером
и Л. Шлезингером

Метод	Предпосылки для использования	Достоинства	Недостатки
1. Общение, информирование	1) Мало информации для анализа; 2) Недостаточно верная информация при анализе	При договоренности с сотрудниками ожидается помощь с их стороны сотрудников во время реализации инновационных преобразований	Большие затраты времени при участии множества человек
2. Вовлеченность, участие	Субъекты инноваций не имеют достаточной информации, которая крайне необходима при планировании изменений в компании	Поддержка и помощь со стороны людей, которые участвуют в данном преобразовании	Затратный по времени
3. Помощь, поддержка	Отказ от использования инноваций при фобии приспособления к иным условиям	Наилучший метод для устранения проблем приспособления к иным условиям	1) Затратный по времени; 2) Затратный по денежным средствам; 3) Имеет некоторые риски
4. Соглашение, переговоры	При боязни команды потерять привилегии в процессе использования инноваций	В отдельных случаях является простым способом избавления от сопротивлений Легкий способ избавления от сопротивлений	Затратный по денежным средствам при установлении цели, которая основывается на получении одобрения с помощью переговоров
5. Кооптации, манипуляции	1) Остальные тактики не срабатывают; 2) Ограниченный бюджет	Быстрый и бюджетный метод избавления от проблем при сопротивлении	Возможны возникновения неприятностей при появлении ощущения у личности манипуляции
6. Принуждение (явное и неявное)	1) При быстрой реализации инноваций; 2) При большой власти со стороны субъектов инноваций	Быстрая реализация, дает возможность противостоять любому сопротивлению	Несет большие риски при условии, что люди недовольны субъектами изменений

Исходя из таблицы, можно сказать о том, что у каждого метода есть свои особенности, преимущества и недостатки.

Далее исследуем восемь факторов снижения сопротивления инновациям, которые обозначил Хьюз (рис. 2) [8].

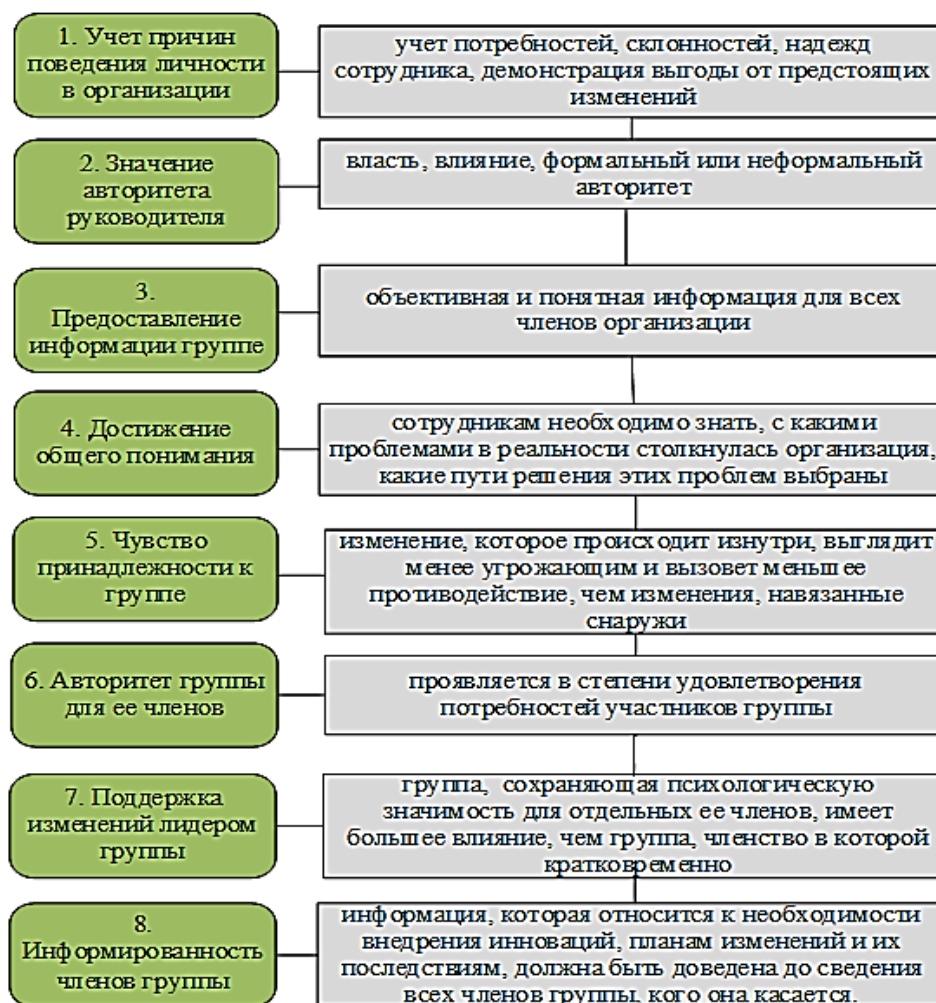


Рис. 2. Факторы снижения сопротивления инновациям, обозначенные Хьюзом

Таким образом, в результате рассмотрения факторов преодоления сопротивления инновациям становится очевидным, что они являются важным элементом в процессе борьбы с сопротивлением.

Для грамотного осуществления всех процессов на предприятии необходимо применять ряд вышеперечисленных методов. Успешная реализация состоит из двух нюансов: управленцы применяют данные методы при учете их преимуществ и недостатков, а также реально оценивают сложившуюся ситуацию.

Одна из главных ошибок менеджеров – применение одного или ограниченного количества методов. Это относится и к руководителю, который считает, что лучшим способом решения всем проблем – принуждение, и к менеджеру, который постоянно поддерживает своих сотрудников. Данный вопрос относится и к начальству, которое прибегает к манипулированию своих подчиненных, и к менеджеру в роли адвоката, который ведет переговоры, и к управленцу, который привык полагаться лишь на общение и образование.

Согласно теории экспертов, в управлении инновационными технологиями, применение инноваций отражает недостатки способов, которые, прежде всего, связаны с принципами принуждения [8].

Анализ отечественных компаний, которые применяют программы развития для снижения сопротивления инновациям, продемонстрировал, что чаще всего применяется мягкий и жесткий способы [9]:

- 1) «Мягкий» – участие работников в процессе преобразований, право на предложение идей по методам преобразований;
- 2) «Жесткий» – оказание давления на подчиненных, призыв к труду по усовершенствованным правилам;
- 3) «Компромиссный» – гарантия сохранения положения работников предприятия, заключение «сделок».

Проанализируем основные методы снижения сопротивления инновациям на предприятиях (рис. 3).

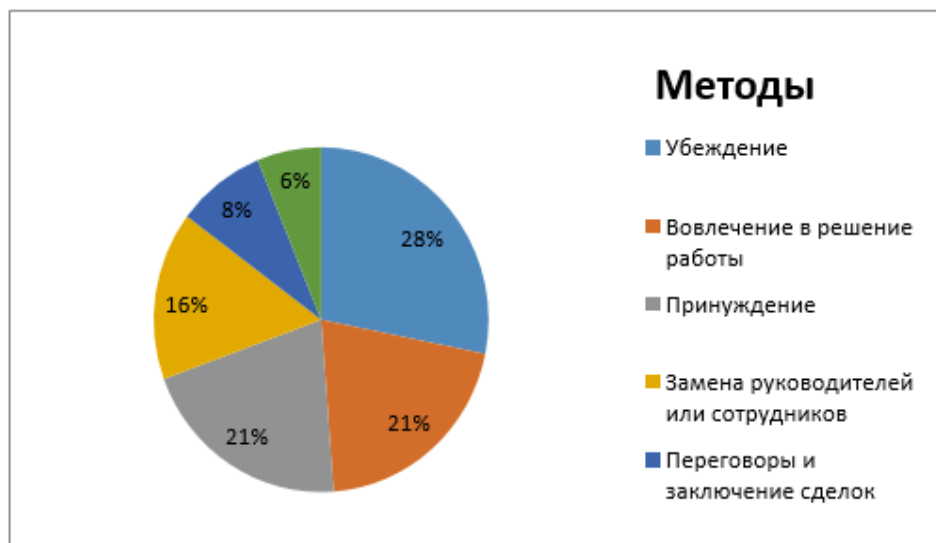


Рис. 3. Популярные методы снижения сопротивления инновациям на предприятиях [3]

Исходя из исследования, становится очевидным, что самый популярный метод – убеждение, выражающийся через выступления перед публикой, беседы, мероприятия. Главная цель – оказать влияние на восприятие адресатом поступающей информации насчёт предмета переговоров.

Рассматривая обстановку при учете характера преобразований, становится известным, что «жесткие» методы влияния на работников компании в основном использовались в условиях «вынужденных» преобразований. «Вынужденные» преобразования деятельности компании возникают из-за резких перемен обстоятельств во внутренней среде или внешней среде предприятия, которые несут угрозу для ее функционирования.

Выбор стратегии снижения сопротивления инновациям при помощи мягких и жестких методов находится в зависимости от уровня квалификации руководства и сотрудников, а также от характера преобразований [9].

При разработке мероприятий по снижению сопротивления инновациям важно обращать внимание на уровни. Они, прежде всего, отражают степень восприятия инноваций работниками компаний. К уровням сопротивления инновациям соотносят определенные мероприятия.

Выявим основные уровни сопротивления инновациям (рис. 4).



Рис. 4. Основные уровни сопротивления инновационным предложениям

1) Отсутствие сопротивления. Является оптимальным состоянием для осуществления инновационных преобразований.

3) Недоверие. Как правило, возникает в силу отсутствия знаний в области инноваций.

4) Неучастие. Образуется по причине недопонимания целей при внедрении инновационных технологий.

5) Вредительство. Возникает в случае абсолютного отказа от инноваций [1].

Обозначив уровни сопротивления, мы видим, что они цикличны.

Исследуем мероприятия по уменьшению сопротивления инновациям на всех уровнях (рис. 5).



Рис. 5. Мероприятия по борьбе с уровнями сопротивления инновациям со стороны работников

Таким образом, для борьбы с сопротивлением инновациям в компании требуется программа для создания грамотной инновационной культуры в компании.

Программа состоит из следующих компонентов (рис. 6.) [1]:



Рис. 6. Компоненты программы для создания грамотной инновационной культуры [1]

Компоненты программы для создания грамотной инновационной культуры играют важную роль в любой организации, которая внедряет инновации.

Меры по снижению сопротивления инновациям воздействуют на взаимосвязи предприятия и преобразовывают их для совместимости инноваций с ценностями членов инновационных преобразований.

В результате работы было выявлено:

1. Выделяют две группы методов, предложенные Дж. Коттером и Л. Шлезингером и Э. Хьюзом. Данные методы объединены в общую классификацию.
2. У каждого метода снижения сопротивления инновациям по Коттеру и Шлезингеру есть свои особенности, преимущества и недостатки.
3. В результате рассмотрения факторов преодоления сопротивления инновациям становится очевидным, что они являются важным элементов в процессе борьбы с сопротивлением.
4. Исследование российских предприятий, которые применяют программы развития для снижения сопротивления инновациям, показало, что в основном используются «жесткие» и «мягкие» методы.
5. Самый популярный метод снижения сопротивления инновациям – убеждение, выражающийся через выступления перед публикой, беседы, мероприятия.
6. Рассмотрен комплекс мероприятий, который позволит преодолеть уровни сопротивления работников инновациям. Меры по снижению сопротивления инновациям воздействуют на взаимосвязи предприятия и преобразовывают их для совместимости инноваций с ценностями членов инноваций.

Библиографический список

1. Дибров А.М. СОПРОТИВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННОМУ ПРОЦЕССУ И ЕГО ПРЕОДОЛЕНИЕ НА УРОВНЕ ОРГАНИЗАЦИИ // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 2.; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=8709>
2. Коттер Дж. П. Впереди перемен. - М.: Олимп-Бизнес, 2017. – 256 с.
3. Лапыгин Ю. Н. Стратегический менеджмент, изд. 2. - Инфа – М, 2018. – 235 с.

4. Невис Э. Организационное консультирование. Пер. с англ. СПб.: "Издательство Пирожкова". Серия "Новый импульс". 2016. – 224 с.
5. Степанова Ю.Н., Лесникова М.С. РОЛЬ ИННОВАЦИЙ В СОВРЕМЕННОМ РАЗВИТИИ РОССИЙСКОГО ОБЩЕСТВА // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 6.; URL: <http://eduherald.ru/ru/article/view?id=17939>
6. Фролов С.С. Социология организаций: Учебник. – М.: Гардарики, 2016. – 384 с.
7. <https://docplayer.ru/34319786-Metody-preodoleniya-soprotivleniya-izmeneniyam.html>
8. https://life-prog.ru/2_85566_klassifikatsiya-metodov-preodoleniya-soprotivleniya-innovatsiyam.html
9. http://treko.ru/show_article_580

References

1. Dubrov A.M. RESISTANCE TO THE INNOVATIVE PROCESS AND ITS OVERCOMING AT THE LEVEL OF THE ORGANIZATION // Modern problems of science and education. – 2016. – № 2.; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=8709>
2. Cotter J. P. Ahead of change. - M.: Olymp-Business, 2017. – 256 p.
3. Lapygin Yu. N. Strategic management, ed. 2. - Infa - M, 2018. - 235 p.
4. Nevis E. Organizational consulting. St. Petersburg: "Pirozhkov Publishing House". The New Impulse series. 2016. - 224 p.
5. Stepanova Yu.N., Lesnikova M.S. ROLE OF INNOVATIONS IN THE CONTEMPORARY DEVELOPMENT OF RUSSIAN SOCIETY // International student scientific bulletin. - 2017. - No. 6.; URL: <http://eduherald.ru/ru/article/view?id=17939>
6. Frolov S.S. Sociology of Organizations: Textbook. - M.: Gardariki, 2016. - 384 p.
7. <https://docplayer.ru/34319786-Metody-preodoleniya-soprotivleniya-izmeneniyam.html>
8. https://life-prog.ru/2_85566_klassifikatsiya-metodov-preodoleniya-soprotivleniya-innovatsiyam.html
9. http://treko.ru/show_article_580

УДК 658

Воронежский государственный
технический университет

Профессор кафедры инноватики и
строительной физики

П.А. Головинский

Россия, г. Воронеж, тел. +7(473) 276-39-76

e-mail: golovinski@bk.ru

Старший преподаватель кафедры
инноватики и строительной физики

И.С. Кудрявцева

Россия, г. Воронеж, тел. +7(952) 546-94-18

e-mail: brovkinaira@vgasu.vrn.ru

Студент кафедры инноватики и
строительной физики М. Мансур

Россия, г. Воронеж, тел. +7(915)545-79-23

e-mail: mohamad19mansour@gmail.com

Voronezh State Technical University

Professor of the department of innovation and
building physics

P.A. Golovinski

Russia, Voronezh, tel. +7(473) 276-39-76

e-mail: golovinski@bk.ru

Senior lecturer of the department of
innovation and building physics

I.S. Kudryavtseva

Russia, Voronezh, tel. + 7 (952) 546-94-18

e-mail: brovkinaira@vgasu.vrn.ru

Student of the department of innovation and
building physics M. Mansur

Russia, Voronezh, tel. +7 (915) 545-79-23

e-mail: mohamad19mansour@gmail.com

П.А. Головинский, И.С. Кудрявцева, М. Мансур

ЭНТРОПИЙНАЯ ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация: рассмотрена связь инновационных циклов с циклами Кондратьева. На основе термодинамики неравновесных процессов определен общий энтропийный критерий оценки эффективности технологий, учитывающий полный экологический ущерб. Показана связь предельной эффективности технологий с энтропийным принципом Ландауэра. Введена приближенная оценка эффективности технологий на основе рентабельности с учетом компенсации экологического ущерба. Рассмотрен пример влияния на экологию ветроэнергетики.

Ключевые слова: неравновесная термодинамика, энтропийный принцип Ландауэра, экологическая энтропия, прибавочная стоимость, экологический ущерб, конечная рентабельность технологии.

P.A. Golovinski, I.S. Kudryavtseva, M. Mansur

ENTROPY ASSESSMENT OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES

Abstract: the relationship between innovation cycles and Kondratyev's cycles is considered. On the basis of the thermodynamics of nonequilibrium processes, a general entropy criterion for assessing the effectiveness of technologies is determined, taking into account the total environmental damage. The relationship between the limiting efficiency of technologies and the Landauer's entropy principle is shown. An approximate assessment of the effectiveness of technologies based on profitability, taking into account compensation for environmental damage, has been introduced. An example of the impact of wind energy on the ecology is considered.

Key words: nonequilibrium thermodynamics, entropic Landauer's principle, ecological entropy, surplus value, environmental damage, ultimate cost-effectiveness of technology.

Введение

Инновации являются основным драйвером современной экономики, создавая новые площадки роста и позволяя увеличивать финансовую отдачу инвестиций. Эффективность и востребованность инноваций находятся в тесной связи со стадиями длинного экономического цикла Кондратьева [1, 2]. Снижение доходности активов, при их абсолютном росте, запускает очередной инновационный цикл [3, 4]. На этом этапе

инвестиции в инновации не дают отдачи, и их эффект носит отложенный на 10-15 лет характер, поэтому необходимый технологический рывок возможен только при существенной поддержке государства и общества в целом и не под силу отдельным, даже крупным корпорациям. Ключевые инновационные технологии в течение этого периода приводят к формированию нового технологического уклада, который характеризуется иным способом производства ранее известных товаров и появлением товаров с качественно новыми потребительскими свойствами [5]. В качестве важных характеристик инновационных технологий принято указывать их меньшую материалоемкость, повышение энергоэффективности и снижение экологической нагрузки. Практически в каждой развитой стране существуют масштабные государственные и коммерческие программы, направленные на улучшение этих показателей. При этом в ряде случаев каждый из указанных параметров рассматривается отдельно, и программы реализуются без существенной увязки между собой. Для лучшего понимания существа проводимых инноваций и их последствий весьма желательно иметь один более универсальный показатель, который с единых позиций позволит сравнивать качество разных технологических решений.

В качестве исходного пункта такого подхода целесообразно выбрать известный и достаточно универсальный принцип, хорошо известный в науке и имеющий точное количественное выражение. Поскольку задачей любого товарного производства является создание продукта с определенной структурой и свойствами, то это означает перегруппировку структурных элементов вещества на различных уровнях, начиная с атомного и молекулярного строения, переходя на нано и мезоскопический уровень и заканчивая макроскопическими системами. В живой природе фабрика таких преобразований осуществляется почти полностью за счет солнечной энергии в пищевой цепочке, основанной на фотосинтезе [6]. В искусственно созданных человеком технологических цепочках, кроме прямого или косвенного преобразования энергии Солнца в виде солнечных электростанций, ветровой электрогенерации и разнообразных продуктов фотосинтеза, используются также и другие виды ископаемого топлива, включая делящиеся элементы. Эффективность технологий человечества пока что остается несопоставимо более низкой в сравнении с природными биологическими процессами. Для лучшего понимания тенденций и качества инновационных технологий нужен универсальный метод сравнения, как живых, так и неживых технологий.

Целью данной работы является формулировка энтропийного подхода Джорджеску-Регена [7] в применении к оценке качества технологий и его иллюстрация на конкретных примерах.

1. Энтропийный коэффициент качества технологий

Любой технологический процесс подразумевает совершение работы и подчиняется фундаментальным законам термодинамики неравновесных процессов [8]. Необходимое для производства товара структурообразование в некоторой внутренней части большой системы означает уменьшение энтропии dS_i этой части и потому может осуществляться только за счет роста энтропии dS_e другой части системы, в то время как полная энтропия любой замкнутой системы dS может только увеличиваться в течение времени [8, 9]. Таким образом, на основании второго начала термодинамики можно записать неравенство

$$dS = dS_i + dS_e \geq 0, \quad (1)$$

в то время, как $dS_i < 0$. Снижение энтропии при упорядочении части системы связано с направленными потоками вещества и энергии. Для понимания характера связи энтропии с созданием упорядоченных структур полезен принцип Ландауэра [10, 11], согласно которому при стирании одного бита информации выделяется энтропия в размере не менее $k_B \ln 2$ и тепловая энергия

$$W = k_B T \ln 2, \quad (2)$$

где T - температура окружающей среды по абсолютной шкале Кельвина, k_B - постоянная Больцмана. Продуктивность применения энтропийного подхода к эволюции биологических структур [12-15] позволяет рассчитывать на его перспективность и при анализе эффективности инновационных технологий.

Любое производство, по любой технологии приводит к росту энтропии в масштабах, значительно превышающих эффект создания полезных структур [16] и в наших силах только стремиться к уменьшению этого вредного явления деградации окружающей среды путем повышения эффективности технологии. В современных компьютерах выделяемая энтропия и теплота в сотни раз превышают минимальные значения Ландауэра. Эффективность современных компьютеров поэтому энтропийному критерию еще крайне далека от теоретически возможной. Следуя общему энтропийному подходу, мы будем оценивать эффективность любой технологии отношением отрицательной энтропии (негэнтропии [17, 18]), возникающей при структурообразовании, к энтропии, выделяемой в окружающее пространство:

$$\eta = -S_i/S_e. \quad (3)$$

В соответствии с неравенством (1) эффективность технологии по критерию (3) не может превышать единицы.

Рост энтропии окружающей среды означает ее экологическую деградацию, и мы будем называть эту энтропию экологической. Непосредственная количественная оценка величины отрицательной энтропии, заключенной в произведенном продукте, и экологической энтропии, рассеянной в окружающую среду, представляет значительные трудности. Мы примем для такой оценки эквивалентное выражение через пропорциональную энтропии энергию. Не имея прямых способов измерения энергии, мы воспользуемся определением стоимости по Марксу как общественно необходимой работы для производства товара [19], и предположим, что стоимость пропорциональна суммарной физической затрачиваемой энергии. Тогда мы перепишем уравнение (3) через прибавочную стоимость произведенного конечного продукта C_i и полные затраты с учетом трудовых затрат и экологического ущерба C_e в виде

$$\eta = C_i/C_e. \quad (4)$$

Этот критерий мы и будем использовать для сравнительной оценки эффективности технологий. Длительное время экологический ущерб не учитывался при оценке эффективности технологических решений, поскольку воздействие человека на биосферу было сравнительно небольшим. Теперь проблема приняла планетарный характер, и пренебрегать экологическим воздействием технологий стало невозможно [20, 21]. Источником увеличения коэффициента эффективности (3) технологических процессов может быть снижение стоимости рабочей силы, сырья или экологического ущерба, а также увеличение конечной прибавочной стоимости, созданной в процессе производства на последнем технологическом переделе с максимальной доходностью. По сути, оценка (4) эквивалентна понятию рентабельности производства с учетом полной компенсации экологического ущерба.

2. Оценка конечной рентабельности технологий

Точный количественный расчет коэффициента эффективности технологии требует учета затрат на восстановление экологических систем, повреждаемых в процессе производства данного продукта. Для последовательного расчета полных затрат с учетом

воздействия технологии на окружающую среду требуется правильная экономическая оценка экологического ущерба [22].

Источниками повышения рентабельности могут служить снижение затрат на рабочую силу, энергию, материалы и компенсацию экологического ущерба. В последние десятилетия наиболее эффективным способом использования всех этих резервов одновременно являлось перемещение производства в развивающиеся страны с более низкими доходами населения, расположенными ближе к сырьевым и энергетическим ресурсам и низкими экологическими стандартами. В настоящее время эти резервы существенно сократились в связи с ростом уровня жизни населения, повышением международных экологических стандартов и переносом технологий и конечных стадий производства в страны-производители из стран-потребителей и экспортеров капитала и технологий. Поэтому основной тенденцией в развитии мировой экономики становится снижение потребления невозобновляемых энергетических и сырьевых ресурсов и уменьшение экологического давления полных производственных цепочек. Можно сделать вывод о формировании под этим влиянием концепции «зеленой экономики» [23].

Так, например, ветроэнергетика является бурно развивающейся отраслью. По оценке экспертов Глобального совета по ветряной энергии (GWEC) в 2019 году совокупная мощность ветряной генерации в мире превысила 651 ГВт (в 2,5 раза больше суммарной мощности всей российской электрогенерации). По оценке экспертов через 20-30 лет ветряные электростанции будут обеспечивать более 30% мирового потребления электроэнергии, став одним из основных источников энергии [24].

Сторонники возобновляемых видов энергии считают, что воздействие на биосферу традиционных источников энергии существенно превышает воздействие ветроэнергетики. Однако наряду с неоспоримыми плюсами ветряная энергетика имеет и ряд минусов. Компоненты ветрогенераторов изготавливаются из нефтяных смол и в конечном итоге оказываются на свалках. Согласно данным Национальной академии наук США ветряки представляют угрозу птицам и летучим мышам: от их работы погибает от 20 тыс. до 37 тыс. птиц ежегодно, а некоторые виды принуждают менять пути миграции. Вдобавок оказалось, что ветрогенераторы оказываются источником весьма интенсивного инфразвука, который в свою очередь неблагоприятно воздействующего на человека, может вызывать угнетенное состояние, беспокойство и дискомфорт. В США в результате исследований ученые пришли к выводу, что такой шум не выдерживали ни животные, ни птицы, которые покидали территории размещения ветряных станций, которые становились непригодными для жизни, что являлось причиной миграции популяций разных видов.

Также существуют опасения, что увеличение распространения ветроэнергетики до 33% от текущего уровня электрогенерации в мире, может привести к изменению климата, которое окажет ещё большие последствия на окружающую среду, чем увеличение в 2 раза содержания углекислого газа в атмосфере. Так вращение ветряков приводит к падению теплопереноса, что в свою очередь может привести к росту средних температур в летний период и их падению в зимний. А это уже экологическая катастрофа мировых масштабов [25].

Таким образом, следует прийти к выводу, что альтернативные виды энергии, несмотря на многие свои преимущества, не могут быть абсолютно безопасны для окружающей среды. На примере ветроэнергетики становится явным, что будучи существенно более экономически затратной по сравнению с традиционными источниками энергии технология может наносить, в конечном счете, сопоставимый, а в ряде случаев и больший ущерб экологии.

Заключение

Введенный в работе энтропийный коэффициент эффективности технологий может быть основой для методики сравнения инновационных технологий с точки зрения их эффективности за жизненный цикл. Он может быть приближенно рассчитан на основе

расчета стоимостных факторов. В конечном итоге ликвидация экологических нарушений также приводит к росту энтропии, по крайней мере, в виде выделившегося тепла, которое без дальнейшего ущерба может быть сброшено только в открытый космос. В противном случае мы получаем дополнительный источник разогрева земной атмосферы [26, 27].

Мы не касались дискуссий по поводу природы стоимости и прибавочной стоимости, ведущейся сторонниками и противниками марксизма и других направлений, а также использования понятия энтропии при принятии решений в экономике, ограничившись термодинамическим подходом к энтропии в экономике.

Библиографический список

1. Кондратьев Н.Д. (1925). Большие циклы конъюнктуры // Вопросы конъюнктуры, 1925, том 1, № 1, с. 28-79.
2. Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. Москва, Экономика, 2002. 768 с. [Kondrat'ev N.D. Bol'shie tsikly kon'yunktury i teoriya predvideniya [Major Cycles of Conjuncture and the Theory of Forecast]. Moscow, Ekonomika, 2002. 768 p.]
3. Roko M.C. (2011). The long view of nanotechnology development: the National Nanotechnology Institute at 10 years // J. Nanopart. Res., 2011, №12, pp.427-445.
4. Акаев А. А. Современный финансово-экономический кризис в свете теории инновационно-технологического развития экономики и управления инновационным процессом // Системный мониторинг. Глобальное и региональное развитие. М.: УРСС. 2009. С. 141-162.
5. Н. П. Иващенко, А. А. Энговатова, М. С. Шахова, М. С. Антропов, И. И. Коростылева, В. Г. Попова, И. В. Савченко, Е. В. Буянов, Ф. Ш. Федорова, М. В. Красностанова, Е. В. Груздева, Е. Б. Тищенко, С. А. Тищенко, А. А. Захаров, and А. Н. Колесников. Экономика инноваций: Учебное пособие. Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, 2016. – 310 с.
6. А.Б. Рубин. Биофизика. Т.2. М.: МГУ, 2004. – 469 с.
7. A. Jakimowicz. The Role of Entropy in the Development of Economics. *Entropy* 2020, 22, 452.
8. Г. Николис, И. Пригожин. Самоорганизация в неравновесных системах. От диссипативных структур к упорядоченности через флуктуации. М.: Мир, 1979. – 512 с.
9. Сердитова Н.Е. Анализ сложных эколого-экономических систем: термодинамический подход. Ученые записки РГГМУ №7. СПб.: изд. РГГМУ, 2008. С. 138-153.
10. М. Нильсен, И. Чанг. Квантовые вычисления и квантовая информация. М.: Мир, 2006. – 824 с.
11. Plenio, M. B., & Vitelli, V. (2001). The physics of forgetting: Landauer's erasure principle and information theory. *Contemporary Physics*, 42(1), 25-60. doi:10.1080/00107510010018916
12. Ouldrige, T.E. The importance of thermodynamics for molecular systems, and the importance of molecular systems for thermodynamics. *Nat. Comput.* 17, 3-29 (2018). <https://doi.org/10.1007/s11047-017-9646-x>
13. Smith, E. (2008). Thermodynamics of natural selection I: Energy flow and the limits on organization. *Journal of Theoretical Biology*, 252(2), 185-197. doi:10.1016/j.jtbi.2008.02.010
14. Smith, E. (2008). Thermodynamics of natural selection II: Chemical Carnot cycles. *Journal of Theoretical Biology*, 252(2), 198-212. doi:10.1016/j.jtbi.2008.02.008
15. Smith, E. (2008). Thermodynamics of natural selection III: Landauer's principle in computation and chemistry. *Journal of Theoretical Biology*, 252(2), 213-220. doi:10.1016/j.jtbi.2008.02.013

16. Matthias Ruth, University of Maryland Edited by Bhavik R. Bakshi, Ohio State University, Timothy G. Gutowski, Massachusetts Institute of Technology, Dušan P. Sekulić, University of Kentucky Publisher: Cambridge University Press, pp 402-428 DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511976049.020>.
17. Бриллюэн Л. Научная информация. М.: Издательство URSS, издание 2-е, стер., 2006. - 272 с.
18. Прангишвили И.В. Энтропийные и другие системные закономерности: Вопросы управления сложными системами / И.В. Прангишвили; Ин-т проблем управления им. В.А. Трапезникова. – М.: Наука, 2003. – 428 с.
19. К. Маркс. Капитал: Критика политической экономии. Том 1. Книга 1. Процесс производства капитала. М.: Леланд, 2020. – 802 с.
20. В.И. Вернадский. Биосфера и ноосфера. М. Наука, 1989. – 261 с.
21. Jeremy Rifkin. Entropy: A New World View. NY, The Viking Press, 1980. – 305 p.
22. Кудрявцева О. В., Ледащева Т. Н., Пинаев В.Е. Методика и практика оценки воздействия на окружающую среду. Проектная документация: Учеб. пособие., М.: Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2016. – 170 с.
23. Loiseau, E., Saikku, L., Antikainen, R., Droste, N., Hansjürgens, B., Pitkänen, K., Thomsen, M. (2016). Green economy and related concepts: An overview. Journal of Cleaner Production, 139, 361-371. doi:10.1016/j.jclepro.2016.08.024
24. <https://www.rusnano.com/about/press-centre/media/20201130-inc-kak-razvivaetsya-vetryanaya-generatsiya-v-rossii-i-mire>
25. <https://www.eprussia.ru/epr/311-312/8740486.htm>
26. Scharfenaker, E., Yang, J. Maximum entropy economics. Eur. Phys. J. Spec. Top. 229, 1577-1590 (2020). <https://doi.org/10.1140/epjst/e2020-000029-4>
27. Robert U. Ayres, Indira Nair. Thermodynamics and economics. Physics Today 37, 11, 62 (1984); doi: 10.1063/1.2915973

References

1. Kondratyev N.D. (1925). Major Cycles of Conjuncture // Issues of a Conjuncture, 1925, vol.1, № 1, pp. 28-79.
2. Kondratyev N.D. (1925). Major Cycles of Conjuncture and the Theory of Forecast. Moscow, Ekonomika, 2002. – 768 p.
3. Roko M.C. (2011). The long view of nanotechnology development: the National Nanotechnology Institute at 10 years // J. Nanopart. Res., 2011, №12, pp. 427-445.
4. Akaev A. A. The modern financial and economic crisis in the light of the theory of innovation and technological development of the economy and management of the innovation process // System monitoring. Global and regional development. M.: URSS, 2009. pp. 141-162.
5. N. P. Ivashhenko, A. A. Jengovatova, M. S. Shahova, M. S. Antropov, I. I. Korostyleva, V. G. Popova, I. V. Savchenko, E. V. Bujanov, F. Sh. Fedorova, M. V. Krasnostanova, E. V. Gruzdeva, E. B. Tishhenko, S. A. Tishhenko, A. A. Zaharov, and A. N. Kolesnikov. Economics of Innovation: A Study Guide. Faculty of Economics, Moscow State University M.V. Lomonosov, Moscow, 2016. – 310 p.
6. A.B. Rubin Biophysics. T.2. Moscow: Moscow State University, 2004. – 469 p.
7. Jakimowicz, A. The Role of Entropy in the Development of Economics. Entropy 2020, p 22, 452 p.
8. G. Nicolis, I. Prigogine. Self-organization in nonequilibrium systems. From dissipative structures to orderliness through fluctuations. M.: Мир, 1979. – 512 p.
9. Serditova N.E. Analysis of complex ecological and economic systems: a thermodynamic approach. Scientific notes of the RSHMU No. 7. SPb.: ed. RGGMU, 2008. pp. 138-153.
10. M. Nielsen, I. Chang. Quantum computing and quantum information. M.: Mir, 2006. – 824 p.

11. Plenio, M. B., & Vitelli, V. (2001). The physics of forgetting: Landauer's erasure principle and information theory. *Contemporary Physics*, 42(1), 25-60. doi:10.1080/00107510010018916
12. Ouldrige, T.E. The importance of thermodynamics for molecular systems, and the importance of molecular systems for thermodynamics. *Nat. Comput.* 17, 3-29 (2018). <https://doi.org/10.1007/s11047-017-9646-x>
13. Smith, E. (2008). Thermodynamics of natural selection I: Energy flow and the limits on organization. *Journal of Theoretical Biology*, 252(2), 185–197. doi:10.1016/j.jtbi.2008.02.010
14. Smith, E. (2008). Thermodynamics of natural selection II: Chemical Carnot cycles. *Journal of Theoretical Biology*, 252(2), 198–212. doi:10.1016/j.jtbi.2008.02.008
15. Smith, E. (2008). Thermodynamics of natural selection III: Landauer's principle in computation and chemistry. *Journal of Theoretical Biology*, 252(2), 213-220. DOI:10.1016/j.jtbi.2008.02.013
16. Matthias Ruth, University of Maryland Edited by Bhavik R. Bakshi, Ohio State University, Timothy G. Gutowski, Massachusetts Institute of Technology, Dušan P. Sekulić, University of Kentucky Publisher: Cambridge University Press, pp. 402-428 DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511976049.020>.
17. Brillouin L. Scientific information. M.: URSS, 2nd edition, sr., 2006. – 272 p.
18. I. V. Prangishvili Entropy and other systematic patterns: Issues of management of complex systems / I.V. Prangishvili; Institute of management problems. V.A. Trapeznikov. – M.: Nauka, 2003. – 428 p.
19. K. Marx. Capital: A Critique of Political Economy. Volume 1. Book 1. The process of capital production. M.: Leland, 2020. -- 802 p.
20. V.I. Vernadsky. Biosphere and noosphere. M. Nauka, 1989. – 261 p.
21. Jeremy Rifkin. Entropy: A New World View. NY, The Viking Press, 1980. – 305 p.
22. Kudryavtseva O.V., Ledashcheva T.N., Pinaev V.E. Methodology and practice of environmental impact assessment. Project documentation: Textbook. allowance. – Moscow: Faculty of Economics, Lomonosov Moscow State University, 2016. – 170 p.
23. Loiseau, E., Saikku, L., Antikainen, R., Droste, N., Hansjürgens, B., Pitkänen, K., Thomsen, M. (2016). Green economy and related concepts: An overview. *Journal of Cleaner Production*, 139, 361-371. DOI:10.1016/j.jclepro.2016.08.024
24. <https://www.rusnano.com/about/press-centre/media/20201130-inc-kak-razvivaetsya-vetryanaya-generatsiya-v-rossii-i-mire>
25. <https://www.eprussia.ru/epr/311-312/8740486.htm>
26. Scharfenaker, E., Yang, J. Maximum entropy economics. *Eur. Phys. J. Spec. Top.* 229, 1577–1590 (2020). <https://doi.org/10.1140/epjst/e2020-000029-4>
27. Robert U. Ayres Indira Nair. Thermodynamics and economics. *Physics Today* 37, 11, 62 (1984); DOI: 10.1063/1.2915973.

УДК 691.001.71

Воронежский государственный
технический университет

канд. техн. наук, доцент кафедры
инноватики и строительной физики

С.Н. Дьяконова

Россия, г. Воронеж, тел.: +7(920)410-13-55

e-mail: sof1355@yandex.ru

Voronezh State Technical University

cand. tech. sci., associate professor of the
department of innovation and building
physics S.N. Dyakonova

Russia, Voronezh, ph.: +7(920)410-13-55

e-mail: sof1355@yandex.ru

студент кафедры технологии, организации
строительства, экспертизы и управления
недвижимостью А.А. Батехова

Россия, г. Воронеж, тел.: +7(900)302-25-82

e-mail: abatehova@gmail.com

Student of the department of technology of
building materials, products and structures
A.A. Batekhova

Russia, Voronezh, ph.: +7(900)302-25-82

e-mail: abatehova@gmail.com

С.Н. Дьяконова, А.А. Батехова

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация: в данной статье рассмотрено использование инновационных строительных материалов. Авторами исследованы качества, которыми должен обладать инновационный продукт в строительстве для большей эффективности производства. Проводится анализ преимуществ и недостатков некоторых видов бетонов. Рассматривается внедрение новых инновационных идей, новых технологий и разработок мировых ученых. Основной решаемой проблемой становится экологичность строительных материалов, возможность их безотходной переработки без утраты прочностных характеристик.

Ключевые слова: строительные материалы, бетон, инновации, преимущества и недостатки, экологичность.

S.N. Dyakonova, A.A. Batekhova

ANALYSIS OF THE USE OF INNOVATIVE BUILDING MATERIALS

Abstract: This article discusses the use of innovative building materials. The authors investigated the qualities that an innovative product should have in construction for greater production efficiency. The analysis of the advantages and disadvantages of some types of concrete is carried out. The introduction of new innovative ideas, new technologies and developments of world scientists is considered. The main problem to be solved is the environmental friendliness of building materials, the possibility of waste-free processing without loss of strength characteristics.

Keywords: building materials, concrete, innovation, advantages and disadvantages, environmental friendliness.

Строительная отрасль всегда была неотъемлемой частью человеческой жизни, развиваясь и подстраиваясь под требования людей. Сегодня мало идти в ногу с техническим прогрессом. Нужно опережать время, предвосхищая вызовы завтрашнего дня. Только в этом случае строительная отрасль будет отвечать потребностям государства.

В век высоких технологий прогресс не стоит на месте. На смену устаревшим и подзабытым технологиям производства и способам строительства приходят более усовершенствованные, появляются новые инновационные материалы. Естественно, что учеными руководит стремление к улучшению характеристик уже имеющихся материалов или создание материалов, превосходящих существующие. На рис. 1 рассмотрены позиции, характеризующие инновационный продукт.



Рис. 1. Достоинства современного строительного инновационного материала

Ни одно строительство не обходится без качественных материалов. Бетон — один из древнейших строительных материалов. Это искусственный камневидный строительный материал, получаемый в результате формования и твердения рационально подобранной и уплотненной бетонной смеси. Их следует изготавливать в соответствии с требованиями стандарта, а также технических условий на изделия и конструкции, утвержденных в установленном порядке. [1] В табл. 1 представлен сравнительный анализ преимуществ и недостатков некоторых видов бетонов.

Таблица 1

Сравнительный анализ преимуществ и недостатков некоторых видов бетонов

Классификация бетонных смесей по виду вяжущего вещества	Преимущества	Недостатки
Силикатные бетоны (пеносиликатные, газосиликатные)	- хорошая звукоизоляция - низкая себестоимость	- водопоглощение составляет 10-18% - морозостойкость – 50-100 циклов. По этому показателю силикатные бетоны уступают цементным бетонам - коррозия
Гипсовые бетоны (газогипсобетон, пеногипсобетон)	- высокая скорость затвердения - использование отходов и вторичного сырья (шлаки, опилки, бумага, камыш, отработанные гипсовые расходные материалы со строек) - хорошая теплоизоляция - эстетичный внешний вид - экологичность	- низкая водостойкость - склонность к объемной деформации - коррозия
Цементные бетоны (портландцемент)	- невысокая стоимость - доступность - производство конструкций различных форм - морозостойкость - долговечность	- вес - образование трещин - быстрота твердения
Полимерцементные бетоны (полимербетон)	- хорошая прочность - ударная стойкость и упругость, в несколько раз превышающие аналогичные характеристики традиционных бетонов - способность выдерживать негативные погодные факторы без потери рабочих свойств - эстетичный внешний вид - быстрое время твердения	высокая стоимость
Шлакощелочные бетоны	- по морозостойкости, превосходят обычные цементные бетоны - высокая плотность - низкая водопроницаемость - медленное протекание	- образование трещин - отрицательное влияние шлака на свойства конечного продукта - низкая прочность

Классификация бетонных смесей по виду вяжущего вещества	Преимущества	Недостатки
	- коррозии - использование шлаков металлургических производств и топливной индустрии	
Специальные бетоны	- хорошая прочность - высокая морозостойкость - трещиностойкость	- высокая стоимость - сложность производства и транспортировки - трудность подбора состава
Комбинированные, затворенные на комбинации двух-трех вяжущих	- обладают рядом полезных характеристик одновременно - корректировка свойств	- высокая стоимость - трудность подбора состава

Технологии не стоят на месте, внедрение новых инновационных идей и новые исследования приводят к новым разработкам. По мнению автора, [2] внедрение инновационных разработок также способствуют созданные научные школы при университетах.

Изменения происходят не только в составе бетона, но и в технологии его производства. Одним из способов повышения прочности и долговечности бетона является натяжка стальных арматур перед заливкой смеси, которые затем удаляются по мере затвердевания бетона. Учёные из Швейцарии разработали новый метод, который заменяет стальные арматуры на арматуры, сделанные из полимеров, армированных углеродным волокном. Они не подвержены коррозии, легче по весу и способствуют значительному сокращению выбросов CO₂. Недостаток метода заключается в сложности закрепления гибкой арматуры. Ученые из ЕМРА разработали специальный состав бетона, который расширяется по мере затвердевания, а сама арматура при этом создает сжимающее напряжение. В этом случае отпадает необходимость закрепления арматуры перед заливкой и её последующего удаления.

Основной недостаток бетона - чувствительность к механическим деформациям, в частности, к изгибу [3]. В университете Суинберн проходили исследования, которые позволили создать новый тип бетона, который не только выдерживает деформацию изгиба, но и производится без использования цемента (рис. 2). Ученые предполагают, что этот гнущийся бетон может использоваться в сейсмоактивных районах и позволит зданиям выдерживать регулярные землетрясения без риска разрушения. Технология производства позволяет уменьшить энергозатраты на 36%, а также сократить вредные выбросы углекислого газа в атмосферу. Созданный таким образом бетон обладает такой же прочностью как обычный, но может изгибаться в 400 раз больше, а содержащиеся в нём полимерные волокна не позволяют ему разрушаться полностью.

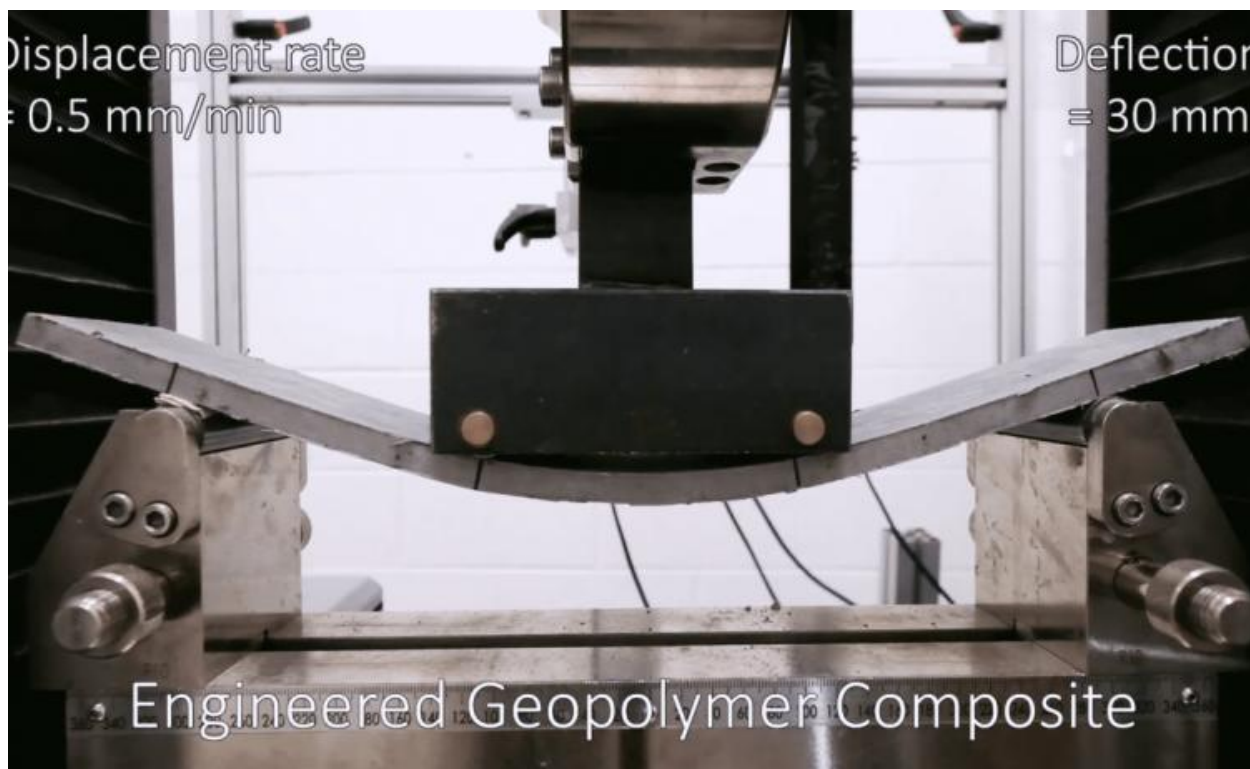


Рис. 2. Гнущийся бетон

Российские учёные из Центра военных исследований Дальневосточного федерального университета долгое время работали над улучшением износостойкости бетона. В результате бетонные плиты приобрели новое качество – упругость. В качестве связующего вещества используется только около 60 процентов чистого цемента. Остальное количество (40 процентов) было заменено смесью из шлака рисовой шелухи, отходов дробления известняка и кварцевого песка. Наподобие резины, бетон может до определенной степени сжиматься и затем снова приобретать изначальную форму при ударах, предотвращая тем самым растрескивание. Новый материал в 6 – 9 раз более устойчив к растрескиванию, чем обычный бетон. Кроме того, он самоуплотняется (герметизируется) при заливке, что позволяет его использовать при строительстве подземных сооружений.

Исследователи из Китайского университета науки и техники занимались внедрением в состав бетона гидрофобных добавок. Они добавили во влажную бетонную смесь масло, эмульгатор и гидрофобный силиконовый полимер (полидиметилсилоксан), из-за чего смесь превращается в капли, которые распределяются по бетонной матрице. Полученный материал обладает высокой гидрофобностью, легким весом, высокой механической прочностью, высоким уровнем звукопоглощения и сбережения тепла. Главным достоинством является самоочищающееся свойство. В перспективах использование такого бетона для устойчивых к бактериям поверхностей в медицине и других областях.

Основным веянием в инновационных строительных материалах стало использование отходов промышленного производства и жизнедеятельности.

В Малайзии порошок из отходов сточных вод, добавляемый при производстве бетона, увеличивает его прочностные характеристики. Токийские учёные используют лигнин – высокосшитый органический полимер из древесных отходов. Бетон обладает большей прочностью на изгиб и является биоразлагаемым. Исследователи из Университета Британской Колумбии применили крошку из переработанных покрышек для производства более прочного бетона. Эластичные волокна предотвращают увеличение микротрещин, возникающих в бетоне по мере его эксплуатации.

Химики из университета Райса в США разработали новый, более экологичный заменитель цемента в бетоне. При изготовлении цемента тратится большое количество

топлива, что наносит вред окружающей среде. Новая технология производства цемента на основе золы позволяет утилизировать отходы тепловых электростанций и уменьшить отрицательное воздействие производства бетона на природу [5].

Ученые в области разработок строительных материалов не стоят на месте, их волнуют не только проблемы строительной отрасли, но и глобальные экологические проблемы нашего мира.

Библиографический список

1. ГОСТ 25192-2012 Бетоны. Классификация и общие технические требования (Переиздание)
2. Стрельцова А.О. Аналитическое исследование отечественных и зарубежных инновационных технологий в строительстве // Научный вестник воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Студент и наука. 2014. №6. С.54-59.
3. Пшеничный Г.Н. Строительные материалы и технологии: активированные бетоны: учебное пособие для вузов. 2-е изд., испр. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 224 с.
4. <https://www.vzavtra.net/materialy/uchenye-razrabotali-novyj-gnushhijsya-beton.html>
5. <https://www.vesti.ru/nauka/article/1048369>

References

1. GOST 25192-2012 Concrete. Classification and General Specifications (Reissue)
2. Streltsova A.O. Analytical study of domestic and foreign innovative technologies in construction // Scientific Bulletin of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Student and Science. 2014. No. 6. S.54-59.
3. Pshenichnyy G.N. Building materials and technologies: activated concretes: a textbook for universities. 2nd ed., Rev. and additional - Moscow: Yurayt Publishing House, 2020. - 224 p.
4. <https://www.vzavtra.net/materialy/uchenye-razrabotali-novyj-gnushhijsya-beton.html>
5. <https://www.vesti.ru/nauka/article/1048369>

УДК 303.824

Воронежский государственный технический университет

студент кафедры инноватики

и строительной физики А.В. Манукалова

Россия, г. Воронеж, тел.: +7(900)930-97-04

e-mail: manukalovaanastasiya@mail.ru

Кандидат технических наук,

доцент кафедры инноватики и

строительной физики С.И. Сергеева

Россия, г. Воронеж, тел.: +7-905-655-58-85

e-mail: sergeeva@vgasu.vrn.ru

Voronezh State Technical University

student of the department of innovation and building physics A.V. Manukalova

Russia, Voronezh, ph.: +7(900)930-97-04

e-mail: manukalovaanastasiya@mail.ru

Candidate of engineering sciences, docent of the department of innovation and building

physics S.I. Sergeeva

Russia, Voronezh, tel.: +7-905-655-58-85

e-mail: sergeeva@vgasu.vrn.ru

А.В. Манукалова, С.И. Сергеева

АНАЛИЗ КОНЦЕПЦИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В РАМКАХ ИННОВАЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ

Аннотация: в данной работе рассматривается концепция бережливого производства (далее – БП) в разрезе инновационной стратегии. Выделяются аспекты системы управления бережливым производством. Анализируются факторы, которые могут препятствовать внедрению инструментов БП на различных предприятиях, а также выделяются базовые направления, которые способствуют решению проблем внедрения этих инструментов. Рассматриваются и анализируются виды и причины потерь на предприятиях.

Ключевые слова: инструменты бережливого производства, инновационная стратегия, повышение конкурентоспособности.

A.V. Manukalova, S.I. Sergeeva

ANALYSIS OF THE CONCEPT OF LEAN PRODUCTION WITHIN THE FRAMEWORK OF INNOVATIVE STRATEGY

Abstract: this paper examines the concept of lean manufacturing (hereinafter - BP) in the context of an innovation strategy. The aspects of the lean production management system are highlighted. The factors that may hinder the implementation of BP tools at various enterprises are analyzed, and the basic directions that contribute to solving the problems of the implementation of these tools are highlighted. The types and causes of losses at enterprises are considered and analyzed.

Key words: Lean Production, innovation strategy, competitiveness enhancement.

Инновационная стратегия представляет собой составную часть общей корпоративной стратегии, а также является целенаправленной деятельностью с помощью которой определяются основные направления, выбираются приоритеты и перспективы развития организации и разрабатываются необходимые для их достижения комплексные мероприятия. Это некие положения и принципы с помощью которых можно изменить систему отбора и реализацию нововведений как в саму технологию, так и в координацию ею.

Концепция БП считается одной из важнейших конкурентоспособных моделей ресурсного менеджмента и ее можно изучать в виде инновационной стратегии.

Из этого следует, что БП необходимо представлять, как систему управления, состоящую из следующих составляющих:

- стратегический подход (идея БП, непрерывное развитие);
- интеллектуальный подход (коллективная работа, объективное рассуждение);

- производственный подход (оптимизация потерь, конвертирование полученных сведений);
- ресурсный подход (сосредоточенность на желании заказчика, рациональное распределение ресурсов).

Приведенные выше непосредственно связанные характеристики позволяют организации выйти на мировой уровень конкурентоспособности.

Лежащие в основе принципы системы БП строятся на единовременном достижении внутренних целей, обеспечивающих конкурентное преимущество предприятия [1]:

- непрерывная минимизация затрат на производство и реализацию продукции;
- беспрерывное улучшение качества изготавливаемой продукции и (или) предоставляемых услуг;
- своевременное выполнение поставленных задач и целей согласно условленным срокам.

Известно, что первые ЛИН-форумы в РФ стали организовываться только в 2006 году. Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что на данный момент Россия приотстаёт от европейских стран в области применения, внедрения и совершенствования инструментов БП на несколько десятилетий. Повышенному спросу к концепции БП способствует необходимость повышения конкурентоспособности отечественных предприятий на внутреннем и внешних рынках. Однако, опыт использования инструментов БП свидетельствует о том, что не во всех организациях внедрение этой концепции дало ожидаемый результат.

Предположительный перечень причин приводящих к ограничению условий применения инструментов и концепции БП на предприятиях представлен в виде табл. 1.

Таблица 1

Причины, ограничивающие применение БП

Перечень причин				
Отсутствие в необходимом количестве данных (литература, обучающие мероприятия)	Незаинтересованность персонала к выполнению поставленных задач	Отсутствие квалифицированных специалистов в области БП, способных руководить и контролировать рабочий процесс	Нежелание руководителей полностью вникать в процесс внедрения инструментов БП	Отсутствие причинно-обусловленной оценки необходимости внедрения БП

Каждая из причин повышает вероятность возникновения последующих и в совокупности это приводит к неудовлетворительному результату [2].

Вопрос усовершенствования систем производства в РФ в наше время имеет насущную проблему. Большая часть компаний используют концепцию массового производства, не являющуюся актуальной по современным меркам. В конечном итоге ее использование не приводит к желанному эффекту.

С помощью внедрения инструментов и принципов БП в организации возрастает уровень эффективности и рентабельности производства, стабилизируется финансово-экономические показатели, повышается и совершенствуется качество производимых товаров и (или) предоставляемых услуг, оборудование, а также возрастает уровень конкурентоспособности самой организации.

Предполагаемые способы для урегулирования проблем внедрения БП на предприятиях представлены в табл. 2.

Способы урегулирования проблем внедрения БП

Основные действия					
Создание кадровых подразделений по контролю и развитию производственной системы	Внедрение инструментов БП во все структурные подразделения предприятия	Сбор и анализ информации для повышения эффективности работы предприятия	Повышение квалификации сотрудников	Проработка каждого этапа внедрения	Мотивация сотрудников

Для качественного функционирования системы «LeanProduction» очень важна информационная поддержка и продвижение.

Для реализации концепции БП необходимо производить анализ функционирования работы предприятия, чтобы обнаружить все возможные причины возникающих проблем, которые приводят к непроизводительным потерям для дальнейшего их устранения с помощью наиболее подходящих методов и инструментов [3].

На рис. 1 представлены основные виды потерь и их причины.

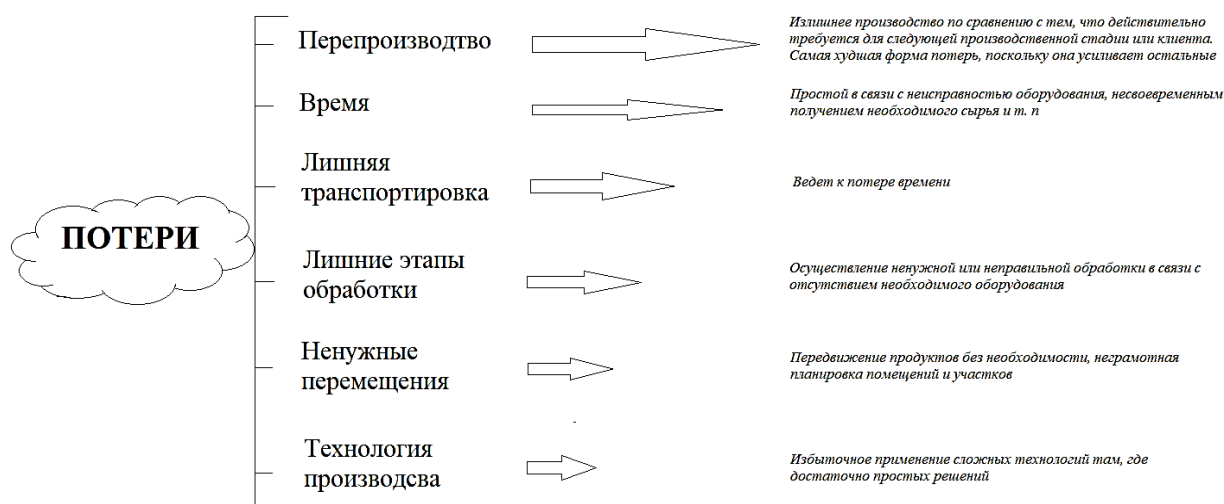


Рис. 1. Основные виды потерь и их причины

Негативно влияющие на производство факторы структурируются с помощью внедрения инструментов БП.

Концепция БП опирается на методы, которые представлены на рис. 2.



Рис. 2. Методы, лежащие в основе БП

Инновационность и преимущество инструментов БП заключается в достижении высоких значений множества показателей. К примеру, повышается производительность труда, это приводит к увеличению выпускаемой продукции и приводит к повышению рентабельности предприятия. Также повышается общая эффективность оборудования наряду со снижением времени выполнения заказа, количество дефектной продукции, трудоемкости. Результатом внедрения инструментов БП служит повышение качества выпускаемой продукции (или) предоставляемых услуг [4].

Характерным, и наиболее значимым, достоинством данной инновационной концепции является то, что для ее внедрения не обязательно закупать новое оборудование или предпринимать какие-то радикальные действия. Достаточно лишь провести грамотный анализ функционирования предприятия, так как данная концепция берет ориентир на рациональное и оптимальное использование внутренних ресурсов предприятия.

Библиографический список

1. Балашова Е.С., Юрьев В.Н. Экономический механизм и инструментарий ресурсного менеджмента промышленного предприятия. СПб : Изд-во Политехн. ун-та, 2014. 240 с.
2. Филимонова, Ю. В. Повышение эффективности производства на основе применения инструментов концепции «Бережливое производство» [Текст] / Ю. В. Филимонова, Д. Д Арсентьева // Вестник Ангарского государственного технического университета. – 2017. – № 11. – С. 283-289.
3. Зинченко С.П. Внедрение концепции производственных систем в России: типичные препятствия и вызовы // Альманах «Управление производством». – 2013. – № 1. – с. 36-38
4. Черкасская, Г. А. Бережливое производство и инструменты организации управления производством [Текст] / Г. А. Черкасская // Вопросы науки и образования. – 2017. – № 11 (12). – С. 119-120.
5. Агарков С.А., Кузнецова Е.С, Грязнова М.О. Инновационный менеджмент и государственная инновационная политика. М: Изд-во «Академия Естествознания», 2018.
6. Авдеева Е.С. Применение концепции бережливого производства к вспомогательной подсистеме промышленного предприятия // Экономика, предпринимательство и право. – 2020. – Том 10. – № 2. – url: <https://creativeconomy.ru/lib/41574>.

References

1. Balashova E.S., Yuriev V.N. The economic mechanism and tools for resource management of an industrial enterprise. SPb: Publishing house of Polytechnic. University, 2014.240 p.
2. Filimonova, Yu. V. Increase of production efficiency based on the use of tools of the concept of "Lean production" [Text] / Yu. V. Filimonova, D. D Arsentieva // Bulletin of the Angarsk State Technical University. - 2017. - No. 11. - S. 283-289.
3. Zinchenko S.P. Implementation of the concept of production systems in Russia: typical obstacles and challenges // Almanac "Production management". - 2013. - No. 1. - p. 36-38.
4. Cherkasskaya, GA Lean production and tools for organizing production management [Text] / GA Cherkasskaya // Questions of science and education. - 2017. - No. 11 (12). - S. 119-120.
5. Agarkov S.A., Kuznetsova E.S., Gryaznova M.O. Innovation management and state innovation policy. M: Publishing house "Academy of Natural Sciences", 2018.
6. Avdeeva E.S. Application of the concept of lean production to an auxiliary subsystem of an industrial enterprise // Economics, Entrepreneurship and Law. - 2020. - Volume 10. - No. 2. - url: <https://creativeconomy.ru/lib/41574>

УДК 504.7.06

*Воронежский государственный
технический университет*

*студент кафедры инноватики и
строительной физики Е.С. Омельченко
Россия, г. Воронеж, тел.: +7(919)248-41-15
e-mail: omelchenko-elenka@inbox.ru*

Voronezh State Technical University

*student of the department of innovation and
building physics E. S. Omelchenko
Russia, Voronezh, ph.: +7(919)248-41-15
e-mail: omelchenko-elenka@inbox.ru*

Е.С. Омельченко

ИННОВАЦИЯ В ОБЛАСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛАСТИКА

Аннотация: в данной статье рассматриваются разработки компании PureCycle Technologies и технология IBM. В настоящее время эти изобретения считаются самыми эффективными в области переработки пластика. В работе рассмотрена сама концепция работы технологий компаний. Хотя разработки не достигли стадии коммерциализации, но компании добьются успеха в ближайшем будущем, ведь они уже делают маленькие шаги, сотрудничая с другими исследователями, производителями ПЭТ, специалистами по переработке пластика.

Ключевые слова: пластиковая проблема, PureCycle, IBM, VolCat, пластик, переработки пластика, полипропилена, бесцветные гранулы, катализаторы, порошок.

E. S. Omelchenko

INNOVATION IN THE FIELD OF PLASTIC RECYCLING

Abstract: this article explores PureCycle Technologies' developments and IBM technology. These are currently considered to be the most efficient in the field of plastic recycling. The paper considers the very concept of the work of companies' technologies. Although the developments have not reached the stage of commercialization, the companies will achieve success in the near future, because they are already taking small steps, collaborating with other researchers, PET manufacturers, and plastic recycling specialists.

Keywords: plastic problem, PureCycle, IBM, VolCat, plastic, plastic recycling, polypropylene, colorless granules, catalysts, powder.

Чтоб решить проблему с пластиком, который отрицательно сказывается на дикой природе, необходимо ограничить его производство. Например, в Евросоюзе с 2021 года будет запрещено производить пластмассовую одноразовую посуду и соломинки для напитков. Нельзя не отметить то, что такие страны, как Германия, Япония, Южная Корея, Словения, Австрия и др., используют повторно бытовое сырье, ранее отправленное на модификацию

Переработка пластмассы - деятельность дорогостоящая, и нерезультативная. В первую очередь, мусор требуется заблаговременно вручную отсортировать, этот процесс трудоёмкий. Конечно, после этой процедуры необходимо пластик очищать и дробить на мелкие частицы. Но учитывая, что данные технологии не позволяют сохранить такие характеристики как цвет, пластик желтеет и тем самым теряет товарный вид. Каждый вид пластика требует своего подхода переработки и самая главная проблема в том, что люди безответственно относятся к утилизации отходов, не задумываясь куда необходимо выкинуть упаковку из-под молока, из-под сладостей, а куда - использованные влажные салфетки. Что тогда говорить о мытье контейнеров, перед тем как выкинуть мусорный бак. Эта ответственность конечно ложиться на мусороперерабатывающие заводы, последствия такого отношения - это повышение стоимости утилизации мусора для населения [1].



Рис. 1. Сроки разложения различного типа отходов

В современном мире есть немало проблем, и самая актуальная из них - это пластиковые сырьевые отходы. Но только малая их часть может перерабатываться, остальные проценты мы можем обнаружить в океанах по всему миру, а именно около 100 миллионов тонн пластика. Но что произойдет, если мы перестанем думать о пластике как об отходе, а вместо этого будем думать, как о ценном возобновляемом ресурсе [2].

Многих ученых по всему миру интересует этот вопрос. Данная проблема требует нового подхода, чтобы обеспечить бесконечно-повторное использование пластмассы в замкнутой системе, чтобы они никогда не становились отходами. Инновации такого масштаба превратили бы нынешнюю линейную экономику "делай-бери-избавляйся" в круговую экономику, где возможна вечная переработка пластика.

Один ученый добился значительного прогресса - Джон Лайман, руководитель отдела материаловедения Procter & Gamble, главный технолог и изобретатель-основатель PureCycle Technologies, разработал революционный процесс удаления цвета, запаха и других загрязнений, в результате переработки пластика и превращения его в прозрачные капсулы, которые являются основой для пластмассовых изделий. Технология PureCycle представляет собой крупное развитие в области переработки отходов, и особое внимание уделяется полипропилену. Это второй по употреблению пластик в мире, но в настоящее время перерабатывается только 1% [3].

В настоящий момент у фирмы эта патент-технология, дающая возможность перерабатывать полипропилен и получать из этого сырьё, которое применяется в пищевой индустрии [3].



Рис. 2. Черные полипропиленовые гранулы, изготовленные из переработанных ковровых волокон, очищаются и превращаются в прозрачные капсулы с помощью процесса PureCycle



Рис. 3. Процесс очистки PureCycle

Коллега Лаймана и бывший однокурсник Скотт Тренор, старший ученый-полимер в Milliken & Company, внес ключевой набор пластиковых добавок для повышения жизнеспособности материалов PureCycle. Добавки - это химические вещества, которые изменяют свойства пластмасс, чтобы их можно было использовать в различных типах изделий. Ведь, бампер автомобиля, должен быть более ударопрочным, а тем временем чашка йогурта должна быть более гибкой. Теперь Milliken и PureCycle работают вместе над масштабированием и продвижением этой технологии, планируя начать коммерческое производство на заводе PureCycle.

Тренор отмечает, что проблема пластика касается не только технологии. Чтобы PureCycle или любая другая инициатива увенчались успехом, потребители должны изменить

свое поведение и приложить максимум усилий, чтоб облегчить работу перерабатывающим компаниям, а переработчики нуждаются в способностях и финансовом стимуле.

Генеральный директор PureCycle Майк Отворс заявляет, что технология PureCycle способна переработать даже самый трудно перерабатывающий пластик. А сами очищенные гранулы, какие получают вследствие обработки, можно использовать неограниченное количество раз [4].

Ученые корпорации IBM тестируют технологию, у которой схожие характеристики с предыдущим изобретением, которая способна превратить пластиковую упаковку и даже синтетические ткани в чистое сырье для производства новых изделий из пластика [5].



Рис. 4. Порошок, получающийся в процессе технологии PureCycle, можно использовать, как сырье для производства пластика

Недавно ученые IBM смогли изобрести каталитический химический процесс, направленный на разложения синтетической полиэфирной пластмассы до состояния порошка, являющимся готовым сырьём для производства ПЭТ-упаковки. Главную роль в этом процессе играет катализатор, ускоряющий химическую реакцию. Данное изобретение назвали летучий катализатор (VolCat - volatile catalyst) [6].

Технология VolCat работает довольно просто, она приведена на рис. 5.

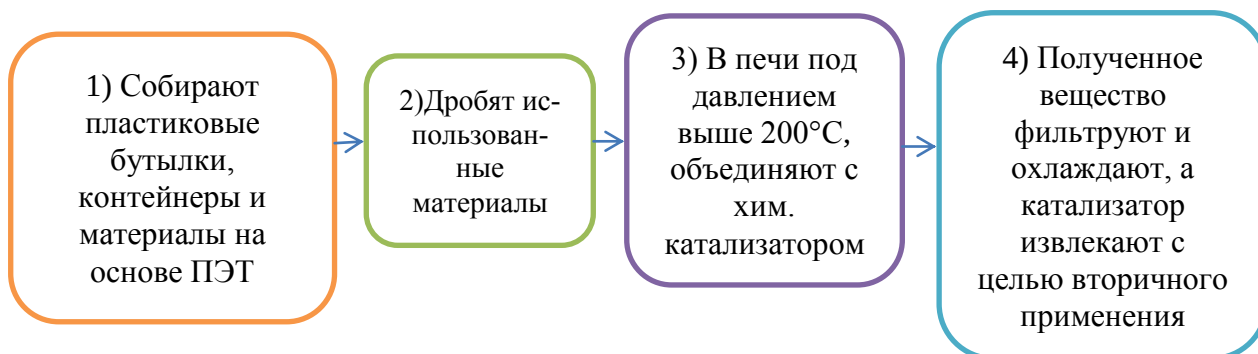


Рис. 5. Процесс VolCat

На третьем этапе, когда нагревают под небольшим давлением, катализатор расщепляется, затем измельченный пластик очищают от загрязнений - остатков пищи, клея, грязи, красителей и пигментов. Четвертый этап при получении мономера, он фильтруется и охлаждается, а катализатор извлекается с целью вторичного применения с помощью

перегонки, применяя жар произошедшей химической реакции (данный процесс можно считать энергоэффективным) [7].

Самое главное, что катализатор вместе раствором можно вновь и вновь использовать, ведь он извлекается для нового цикла переработки. А полученный порошок можно сразу загружать в специализированное оборудование для производства пластмассы. Другими словами, данное вещество является возобновляемым ресурсом.

Данная технология направлена на облегчения процесса утилизации отходов, ведь она не требует сортировки пластика, ее возможностях очистить любой пластик, даже если он будет грязным, благодаря этому, независимо от вида пластика, все выбрасывается в контейнер для пластикового мусора [8].

Преимущества технологии VolCat:

1) Процесс расщепления больше не занимает несколько дней, достаточно несколько часов.

2) Затрачивается меньше электроэнергии.

3) Широкий спектр применения и высокий уровень конкурентоспособности.

4) Порошок является самодостаточным материалом, который не требует добавления ПЭТ-пластика, получается из нефтепродуктов, поэтому он считается более дешевым и экологичным.

Учёные надеются, что когда данная технология VolCat присоединится к действующим линиям по выпуску пластика, то она будет эффективным оружием в войне со всемирным вопросом засорения пластиком [9].

Подводя итог, хочу сказать, что данные технологии при широком использовании могут значительно снизить процент загрязнения окружающей среды. Если технологии станут массовыми, больше не надо будет задумываться об утилизации пластика, ведь будет достаточно выкинуть в мусорный бак для пластика, а после о нем позаботятся как следует. Чтоб ускорить этот процесс, необходимо населению тоже приложить немало усилий, изменив свой менталитет и отношение к отходам. Государство, в свою очередь, должно больше финансировать аналогичные изобретения, стимулируя изобретателей в данной сфере [10].

Библиографический список

1. Бернхардт Э. Переработка термопластичных материалов / Бернхардт Э. - М.: Государственное научно-техническое издательство химической литературы, 2015. - 748 с.
2. Бортников В. Г. Основы технологии переработки пластических масс / Бортников В.Г. - М.: Химия. Ленинградское отделение, 2016. - 304 с.
3. Быстров Г.А., Гальперин В.М., Титов Б.П. Обезвреживание и утилизация отходов в производстве пластмасс. Л.: Химия, 2018. С. 178 – 214.
4. Виноградов В. М. Практикум по технологии переработки пластических масс / Виноградов В.М., Головкина Г.С. - М.: Химия, 2015. - 238 с.
5. Власов С. В. Основы технологии переработки пластмасс / Власов С.В., Кулезнев В.Н. - М.: Мир, 2017. - 598 с.
6. Власов С.В. Основы технологии переработки пластмасс. Гриф МО РФ / Власов С.В. - М.: Мир, 2014. - 685 с.
7. Кафаров В.В. Принципы создания безотходных технологий химических производств, М.: Химия, 2015. С. 285
8. Толстых М.С. Выбор технологии переработки мусора в РФ / Научный журнал. Инновации, технологии и бизнес. 2020. №1(7). С. 81-85.
9. Шаталов П.В., Подкопаева А.Л. Переработка отходов, как решение глобальной экологической проблемы в мире / Научный журнал. Инновации, технологии и бизнес. 2020. №1(7). С. 97-101.

10. Шаталова А.О., Ханина Е.М. Автоматизация сбора мусора в мировом океане с помощью SYSTEM 001 / Научный журнал. Инновации, технологии и бизнес. 2020. №2 (8). С. 88-94.

References

1. Bernhardt E. Processing of thermoplastic materials / Bernhardt E. - M.: State scientific-technical publishing house of chemical literature, 2015. - 748 с.
2. Bortnikov, V. G. technology of processing of plastics / Bortnikov, V. G. - M.: Chemistry. Leningrad Branch, 2016. - 304 p.
3. Bystrov, A., Galperin, V. M., Titov, B. P. Neutralization and disposal of waste plastics. L.: Chemistry, 2018. P. 178 – 214.
4. Vinogradov V. M. Workshop on technology for the processing of plastics / Vinogradov V. M., Golovkin, S. - M.: Chemistry, 2015. - 238 с.
5. Vlasov S. V. Fundamentals of plastic processing technology / Vlasov S. V., Kuleznev V. N.-M.: Mir, 2017. - 598 p.
6. Vlasov S. V. Fundamentals of plastic processing technology. Vulture of the Ministry of Defense of the Russian Federation / Vlasov S. V.-M.: Mir, 2014. - 685 p.
7. Kafarov V. V. Principles of creating non-waste technologies of chemical production, Moscow: Khimiya, 2015. p. 285
8. Tolstykh M. S. The choice of waste recycling technology in the Russian Federation / Scientific Journal. Innovation, technology, and business. 2020. No. 1(7). pp. 81-85.
9. Shatalov P. V., Podkopaeva A. L. Recycling of waste, as a solution to the global environmental problem in the world / Scientific Journal. Innovation, technology, and business. 2020. No. 1(7). pp. 97-101.
10. Shatalova A. O., Khanina E. M. Automation of garbage collection in the world ocean using SYSTEM 001 / Scientific Journal. Innovation, technology, and business. 2020. No. 2(8). pp. 88-94.

УДК 628.477.2

*Воронежский государственный
технический университет*

*студент кафедры инноватики и
строительной физики Е.С. Омельченко
Россия, г. Воронеж, тел.: +7(919)248-41-15
e-mail: omelchenko-elenka@inbox.ru*

Voronezh State Technical University

*student of the department of innovation and
building physics E. S. Omelchenko
Russia, Voronezh, ph.: +7(919)248-41-15
e-mail: omelchenko-elenka@inbox.ru*

Е.С. Омельченко

ПРОГРЕССИВНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ В РАЗЛИЧНЫХ СТРАНАХ

Аннотация: в целях борьбы с проблемой загрязнения свалок во многих странах были разработаны различные инновационные системы управления отходами. В этой статье мы рассмотрим развитие стран в данной сфере и их инновационные подходы для утилизации отходов, которые направлены для решения проблем загрязнения окружающей среды. Также рассмотрим понятия систем управления отходами, виды, преимущества каждого вида утилизации отходов и решение экологических проблем, выявим разумное применение природных ресурсов, развитость и воспитание стран в данной тематике.

Ключевые слова: система управления отходами, Германия, Бельгия, университет Тулузы, свалки, переработка отходов, зеленые точки, ПЭТ, сжигание, утилизации отходов, WtE, компостирование, сокращение, повторное использование, плазменная газификация, биомедицинские отходы, веб-калькулятор, green event and assessment guide.

E. S. Omelchenko

ADVANCED WASTE MANAGEMENT SYSTEMS IN DIFFERENT COUNTRIES

Abstract: various innovative waste management systems have been developed in many countries to address the problem of landfill pollution. In this article, we will look at the development of countries in this area and their innovative approaches to waste management, which are aimed at solving the problems of environmental pollution. We will also consider the concepts of waste management systems, the types, advantages of each type of waste disposal and the solution of environmental problems, we will identify the reasonable use of natural resources, the development and education of countries in this topic.

Keywords: abfall-Management-System, Deutschland, Belgien, Universität Toulouse, Deponien, Recycling, grüne Punkte, PET, Brennen, Recycling, WtE, Kompostierung, Reduktion, Wiederverwendung, Plasma Vergasung, biomedizinische Abfälle, Web-Rechner, Green event and assessment guide.

Но что же такое Управление отходами? Проще говоря, его можно определить, как сбор, транспортировку и утилизацию мусора, сточных вод и других отходов.

Процесс обращения с отходами включает в себя обработку твердых и жидких отходов. Во время обработки он также предлагает различные решения для переработки предметов, которые не относятся к категории мусора.

Таким образом, вся идея сводится к повторному использованию мусора в качестве ценного ресурса, и, учитывая наш нынешний экологический климат, этот процесс чрезвычайно важен как для домашнего хозяйства, так и для предприятий.

Известны восемь групп управления отходами, которые могут еще подразделяться на множество категорий. Самые распространённые группы - это переработка отходов, свалки, сжигания, использование земельных участков, компостирование, сокращение источников [1].

Вы можете начать использовать многие методы «прямо дома», такие как сокращение и повторное использование, которые работают на уменьшение количества используемого одноразового материала.

Обработка отходов и управление ими имеют множество преимуществ. Вероятно, самое большое преимущество управления отходами заключается в том, что оно, в конечном итоге, приводит к улучшению и обновлению окружающей среды.

Установки по удалению отходов также способствуют благополучию людей и сокращению болезней. Самое позитивное происходит, когда ненужное должным образом утилизируется [2].

При правильном управлении отходами не только сокращает численность мусора, но т.к. из накопленных отходов выделяются вредные газы (диоксид углерода, монооксид углерода и метан), то их интенсивность снижается [3,4].

Переработка отходов - один из важнейших аспектов управления отходами, и со временем она помогает экономить энергию. Один из самых больших примеров этого преимущества можно проследить на практике переработки бумаги.

Тысячи деревьев вырубается для производства бумаги. Когда использованная бумага перерабатывается для создания новой бумаги, необходимость вырубки деревьев значительно сводится к минимуму. Это помогает экономить энергию, а также уменьшает углеродные следы [5].

Только перерабатывающая промышленность создает сотни рабочих мест. По мере того как большинство людей принимают эту экологически практику, организации, создающие и продающие переработанные продукты, выходят на передний план. Это помогает увеличить их бизнес, а также создать сотни рабочих мест.

Каждый человек также вносит изменения в общество и мир в целом. Хотя никто из нас не может полностью избавиться от мусора, мы всегда можем принять экологически чистые методы сокращения и повторного использования отходов. Таким образом, вы создаете пример для окружающих вас людей, которые, в свою очередь, теперь мотивированы принять устойчивый подход.

Существует восемь основных категорий обращения с отходами, и каждая из них может быть разделена на многочисленные подкатегории. Рассмотрим несколько методов утилизации отходов.

Самый распространённый метод избавления от мусора – это свалки, ведь это самый простой способ из всех, не требующий почти никаких затрат. Ежегодно свалки пополняются. Чтобы снизить запах и опасности отходов, люди изобрели процесс, который позволяет снизить данные показатели перед захоронением в землю, но проблему с загрязнением окружающей среды, конечно, это не решает.

Однако в наши дни подобный метод усугубляет проблему с мусором, ведь все больше территорий захламляется, приводя к нехватки свободного места и сильного присутствия метана и других свалочных газов, которые могут вызвать различные заболевания у людей.

Сжигание - это метод захоронения, который основан на сжигании при высоких температурах твердых бытовых отходов. Это приводит к тому, что мусор превращает в остатки и газообразные продукты.

Наибольшее превосходство подобного способа заключается в том, что он позволяет сократить объем твердых отходов до небольшого количества (20-30 процентов). Кроме того, это уменьшает пространство, которое они занимают, а также снижает нагрузку на свалки [6].

Восстановление ресурсов (переработка отходов) - это превращение отходов во вторичное сырьё. Очищенные элементы преобразуются в качестве тепла, электроэнергии, либо горючего с гарантией пригодности или затем перерабатываются в продукцию с определенными потребительскими свойствами.

Идея заключается в том, чтобы сократить загрязнение воздуха и воды, ведь при данном методе не расходуется энергия, не выделяются вредные газы и, самое главное, не тратятся природные ресурсы.

Плазменная газификация – это метод утилизации, способствующий выработке топлива и энергии, другими словами, отходы превращаются в электричество, топливо другие виды полезного вторсырья. Процесс подразумевает:

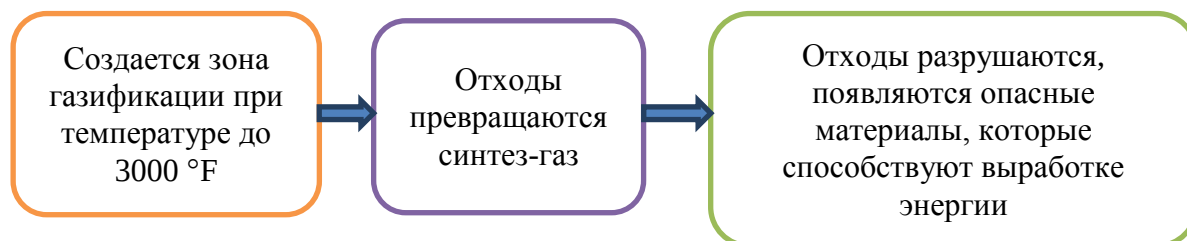


Рис. 1. Процесс газификации

Компостирование - это процесс утилизации органических отходов, при котором разлагаются органические твердые отходы, такие как фрагменты растений, кухонные отходы, то, что может перепреть и превратиться в богатое питательное удобрение.

Waste-to-Energy (WtE) – этот метод заключается в том, что отходы, не подлежащие вторичной переработке, преобразуют в энергию или топливо с помощью различных процессов. WtE считается возобновляемым источником энергии.

Существуют определенные виды отходов, которые считаются опасными и не могут быть утилизированы без специальной обработки, которая предотвратит загрязнение.

Биомедицинские отходы являются одним из примеров такого метода утилизации отходов. В основном, это практикуется в медицинских и подобных учреждениях. Специальная система утилизации отходов эффективно утилизирует опасные биомедицинские отходы.

Потребность в сложных и инновационных системах управления отходами как никогда высока, поскольку население Земли продолжает расти, превысив в этом десятилетии 7 миллиардов человек, а ООН прогнозирует, что в 2100 году оно составит 11,2 миллиарда.

Университет Тулузы может считаться одним из примеров инновационного управления отходами, ведь ученые данного университета изобрели материал, способный расщепить 90 процентов полиэтилентерефталата – пластика (используется при изготовлении бутылок).

ПЭТ-пластик перерабатывают до сих пор путем сжигания или измельчения, причем только 30 процентов идет для повторного использования. Данные методы дают низкое качество нового материала – он теряет прочность при переработке, из-за этого имеет только контингентированное применение. Причем ПЭТ является одним из наиболее распространенных видов – на него приходится около 70 из 360 миллионов тонн пластика, производимого в мире ежегодно [7].

В попытках поиска ферментов, которые теоретически могли разлагать ПЭТ, ученые проверили 100 тысяч различных веществ. После был обнаружен фермент под названием кутиназа, который впервые был обнаружен японскими учеными в 2012 году, он получается из компоста листьев. Благодаря белковой инженерии были улучшены такие характеристики как: активность фермента и его способность к разрушению ПЭТ. Оптимизированная кутиназа за 10 часов способна разложить 90% тонны ПЭТ-пластика. Изготовленные из переработанной массы бутылки по качеству не отличались от оригинальной партии [8].

Европа является самой развитой в вопросе утилизации отходов. Поэтому неудивительно, что Германия, Бельгия являются двумя лучшими исполнителями в области переработки отходов. Хотя рециркуляция не является единственным показателем сложной

и хорошо функционирующей системы управления отходами, она, безусловно, является ключевым компонентом [9].

Опыт этих стран, возможно, послужит полезным примером для других. Итак, давайте посмотрим, как им удалось добраться до этой верхней позиции.

Германия давно имеет репутацию организации, эффективности и инженерной мысли мирового класса.

В 1950 году в Германии было около 50 000 свалок, а сейчас их осталось только 300, которые не принимают несортированный мусор.

В 2005 году Германия запретила традиционные мусорные свалки, заменив их гораздо более сложной системой. К 2022 году они также намерены вывести из эксплуатации оставшиеся полигоны и реализовать планы по утилизации всех создаваемых отходов и производимой ими энергии.

По оценкам немецкого Института бизнеса, они могут сэкономить до 3,7 млрд евро в год на переработке отходов и энергии, получаемой из них. Системы переработки отходов уже экономят им 20 процентов стоимости металлов и 3 процента стоимости импорта энергоносителей.

Внедрение передовых систем управления отходами требует больших инвестиций, чем традиционный подход к обращению с отходами. **Немецкие предприниматели рассматривают управление отходами как возможность для бизнеса** и признают, что благодаря инновационной политике в этой области немецкие компании лидируют в этом растущем секторе мировой экономики.

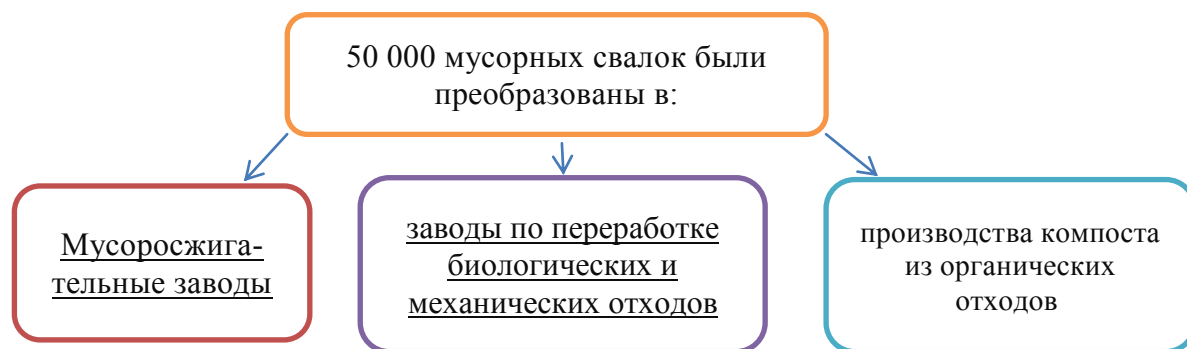


Рис. 2. В результате передовой политики управления отходами 50 000 мусорных свалок Германии были преобразованы

Система зеленых точек. Одно из наиболее инновационных решений по переработке отходов, продвигаемых Германией. «Green dot» обязует компанию платить за упаковку своей продукции, это сделано для того, чтобы фирмы уменьшали количество упаковок, ведь чем она больше, тем выше цена и это стимул для развития в области переработки пластика.

Данная система, которая была воспроизведена во многих формах в странах Европейского союза и является ярким примером «ответственности производителя» на практике.

Эта система привела к тому, что стало использоваться меньше бумаги, более тонкого стекла и меньше металла, что привело к уменьшению количества производимых отходов. *Схема "зеленой точки" сокращает количество отходов на 1 млн тонн ежегодно* [10].

Бельгия является хорошим примером обращения с отходами, так как обладает лучшим уровнем переработке отходов в Европе: 75 процентов их отходов вторично применяются, перерабатываются, либо компостируются. Все без исключения может помочь уменьшить формирование отходов.

Помимо всеобъемлющего законодательства, Бельгия внедрила сложный метод управления отходами - это веб-калькулятор, предназначенный для того, чтобы компании

знали о влиянии своей продукции на окружающую среду, анализируя: переработку отходов, автотранспорт, энергетику, для объективного решения проблемы с помощью изменений в конструкции.

Например, можно взять любое изобретение и проанализировать его воздействие на окружающую среду. И если есть неблагоприятное влияние, то оцениваются возможные модернизации в конструкции, чтобы решить данную проблему.

Green event and assessment guide - это еще один цифровой инструмент, который используется в Бельгии в борьбе с образованием отходов.

Это позволяет организаторам мероприятий рассчитать экологическое воздействие своих мероприятий и даже предотвратить отходы во время них. На их сайте также есть список мест, которые предоставляют многоразовые столовые приборы для проведения мероприятий в целях продвижения лучших практик и продвижения экологически чистых предприятий [11].

Вот несколько впечатляющих примеров того, как сложные методы обращения с отходами могут помочь сократить количество отходов и сэкономить скудные и ценные ресурсы. Будем надеяться, что все они продолжат хорошую работу и вдохновят другие страны на внедрение более сложных систем управления отходами!

Библиографический список

1. Шаталов П.В., Подкопаева А.Л. Переработка отходов, как решение глобальной экологической проблемы в мире / Научный журнал. Инновации, технологии и бизнес. 2020. №1(7). С. 97-101.
2. Безопасное обращение с отходами. Сборник нормативно-методических документов. - М.: Компания "Интеграл", 2019. - 652 с.
3. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления СанПин 2.1.7.1322-03. - М.: СПб: Деан, 2017. - 882 с.
4. Шаталов П.В., Подкопаева А.Л. Инновационный подход к утилизации древесных отходов при опиловки городских насаждений в г. Воронеже / Научный журнал. Инновации, технологии и бизнес. 2020. №1(7). С. 102-108.
5. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления. СанПиН 2.1.7.1322-03. - М.: ДЕАН, 2019. - 582 с.
6. Динар Фазуллин Методы очистки и утилизации водоземлюльсионных сточных вод / Фазуллин Динар, Геннадий Маврин und Рубен Мелконян. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2016. - 152 с.
7. Шаталова А.О., Ханина Е.М. Автоматизация сбора мусора в мировом океане с помощью SYSTEM 001 / Научный журнал. Инновации, технологии и бизнес. 2020. №2(8). С. 88-94.
8. Другов Ю. С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов: моногр. / Ю.С. Другов А.А. Родин. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2019. - 472 с.
9. Левин Е. Комплексная переработка твердых бытовых отходов / Левин Евгений, Маргарита Гулак und Рамиль Сагитов. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2019. - 512 с.
10. Инновационные энергосберегающие технологии переработки радиоактивных отходов. - Москва: РГГУ, 2018. - 304 с.
11. Камская В. Влияние отходов угольной промышленности на жизнеспособность дрозоды / Виктория Камская. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2018. - 867 с.

References

1. Shatalov P. V., Podkopaeva A. L. Recycling of waste, as a solution to the global environmental problem in the world / Scientific Journal. Innovation, technology, and business. 2020. No. 1(7). pp. 97-101.

2. Safe waste management. Collection of normative and methodological documents. - M.: Integral Company, 2019. - 652 p.
3. Hygienic requirements for the placement and disposal of production and consumption waste SanPiN 2.1.7.1322-03. - M.: SPb: Dean, 2017. - 882 p.
4. Shatalov P. V., Podkopaeva A. L. An innovative approach to the disposal of wood waste when sawing urban plantations in Voronezh / Scientific Journal. Innovation, technology, and business. 2020. No. 1(7). pp. 102-108.
5. Hygienic requirements for the disposal and disposal of industrial and consumer waste. SanPiN 2.1.7.1322-03. - Moscow: DEAN, 2019. - 582 p.
6. Dinar Fazullin Methods of purification and utilization of water-based wastewater / Fazullin Dinar, Gennady Mavrin and Ruben Melkonyan. - M.: LAP Lambert Academic Publishing, 2016. - 152 p.
7. Shatalova A. O., Khanina E. M. Automation of garbage collection in the world ocean using SYSTEM 001 / Scientific Journal. Innovation, technology, and business. 2020. No. 2(8). pp. 88-94.
8. Drugo Yu. S. Analysis of polluted soil and hazardous waste: monogr. / Drugov Y.S., Rodin A.A. - M.: Binom. Laboratory of Knowledge, 2019. - 472 p.
9. Levin E. Complex processing of solid household waste / Levin Evgeny, Margarita Gulak, Ramil Sagitov. - M.: LAP Lambert Academic Publishing, 2019. - 512 p.
10. Innovative energy-saving technologies for processing radioactive waste. - Moscow: RSUH, 2018. - 304 p.
11. Kamskaya V. The influence of coal industry waste on the viability of *Drosophila* / Victoria Kamskaya, Moscow: LAP Lambert Academic Publishing, 2018. - 867 p.

УДК 336(075)

Воронежский государственный
технический университет

Аспирант кафедры управления

И.А. Пальчиков

Россия, г. Воронеж, тел.: + 7(950)770-04-24

e-mail: ilya.paltchicov@yandex.ru

Voronezh State Technical University

Postgraduate student of the department of
management I.A.Palchikov

Russia, Voronezh, ph.: + 7(950)770-04-24

e-mail: ilya.paltchicov@yandex.ru

И.А. Пальчиков

ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ СИСТЕМ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Аннотация: в данной статье рассматривается понятие системы управления проектами и её задачи. Представлен общий рейтинг CMS, но речь пойдёт только о WordPress, Joomla! и 1С-Битрикс, которые являются самыми популярными и удобными в использовании как для владельцев, так и для клиентов сайта без применения профессионального программирования. Подробно рассмотрено понятие, структура работы, достоинства и недостатки данных систем. Достоинства преобладают, а из недостатков речь идёт о приобретении дополнительного обеспечения. У каждой системы интересный и широкий функционал, а выбор остаётся за пользователем.

Ключевые слова: интернет, проект, сайт, сеть, система, управление.

I.A. Palchikov

APPLICATION OF NEW SYSTEMS IN PROJECT MANAGEMENT ON THE INTERNET

Abstract: this article discusses the concept of a project management system and its tasks. The overall rating of the CMS is presented, but it will only be about WordPress, Joomla! and 1C-Bitrix, which are the most popular and easy to use, both for the owners and for the customers of the site, without the use of professional programming. The concept, structure of work, advantages and disadvantages of these systems are considered in detail. The advantages prevail, and among the disadvantages we are talking about the acquisition of additional security. Each system has an interesting and wide functionality, and the choice is left to the user.

Keywords: internet, project, website, network, system, management.

Большинство людей пользуются сетью Интернет, но только малая доля использует систему для создания сайта или интернет-магазина, чтобы вести свой проект или бизнес.

Помощником будут CMS – это системы управления проектами. Они включают в себя простые и доступные интерфейсы, с удобным для работы функционалом. Их насчитывается более полумиллиона, у каждой есть свои интересные моменты, которые интересны их пользователям.

Задачи систем управления проектами:

- Максимально возможно упростить владение проектом новому пользователю и владельцу сайта.
- Возможность управления сотрудниками и покупателями на сайте, где есть свои правила доступа.
- Доступность к страницам сайта, где покупатель видит все необходимые элементы – картинки, видео, текст, которые сгруппировываются в общий файл и передаются на монитор клиенту.

В 2020 году был составлен общий рейтинг CMS (рис. 1):

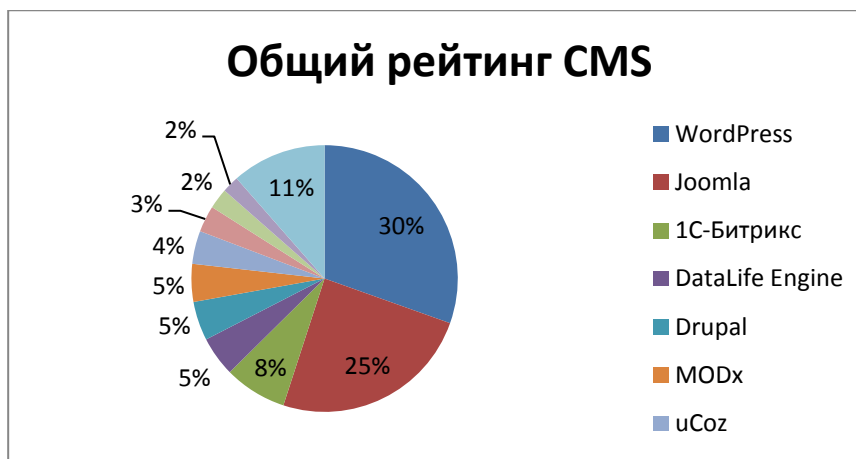


Рис. 1. Общий рейтинг CMS

Рассмотрим первую тройку систем:

1. WordPress – это система управления проектом, основанная в США в 2003 году. Она состоит из файловой основы и базы данных.

Плюсы данной системы:

- Огромный функционал при работе на сайте;
- Высокая популярность в сети Интернет;
- Бесплатный доступ к работе с системой;
- Открытый исходный код.

Из минусов системы – это ограничения при использовании, то есть необходимо скачивать дополнительное программное обеспечение.

Рассмотрим простую схему работы CMS (рис. 2):

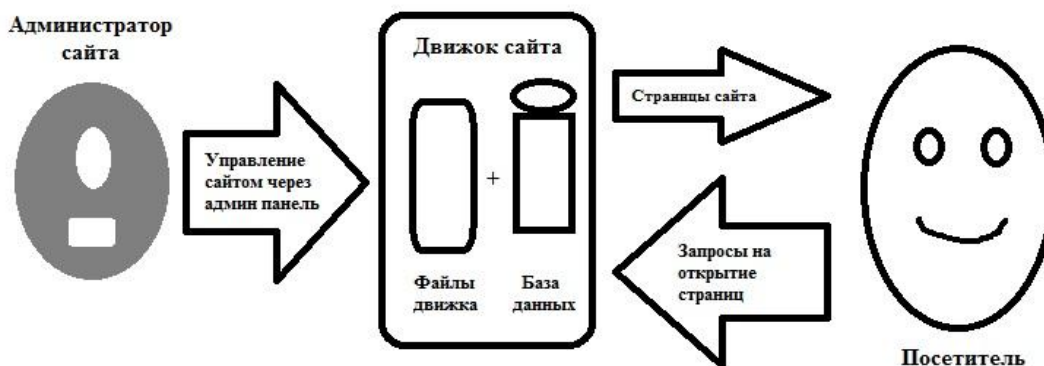


Рис. 2. Простая схема работы CMS

Суть заключается в том, что клиент заходит на сайт, далее система даёт сигнал, после чего необходимо преобразовать страницу. В конечном итоге, все файлы и сама база данных соединяются и выводятся на монитор.

При ведении блога необходим доступ для написания комментариев. Здесь для этого присутствует целый блок.

В системе управления проектами WordPress без применения программирования можно вести следующее:

- Интернет-магазин – при помощи плагинов, которые помогут создать всё необходимое.
- Блоги форумы – выбрать тему блога и делиться информацией с коллегами.
- Информационный сайт – с помощью системы можно выводить информацию.
- Портфолио – при помощи системы делаются кейсы, задания и опубликовываются разные работы.

2. Joomla – это система управления проектом, с помощью которой можно без опыта программирования управлять сайтом, включая форумы и блоги. Она появилась в 2005 году.

В данной системе есть всё, что нужно для работы с проектом, а дополнительный функционал можно скачать бесплатно в сети Интернет.

Плюсы системы Joomla:

- Большой функционал базы и выбора плагинов;
- Нужные элементы можно перевести на русский язык;
- Очень часто появляются обновления.

Минусы Joomla:

- Плохая защита от взлома;
- Избыточность кода.

Большинство владельцев проектов не работают с системой, им нужен интересный и широкий функционал. Для обычных пользователей это не критично и в использовании глубокого функционала они не нуждаются.

Рассмотрим циклы релизов Joomla с 2011 по 2014 год (рис. 3):

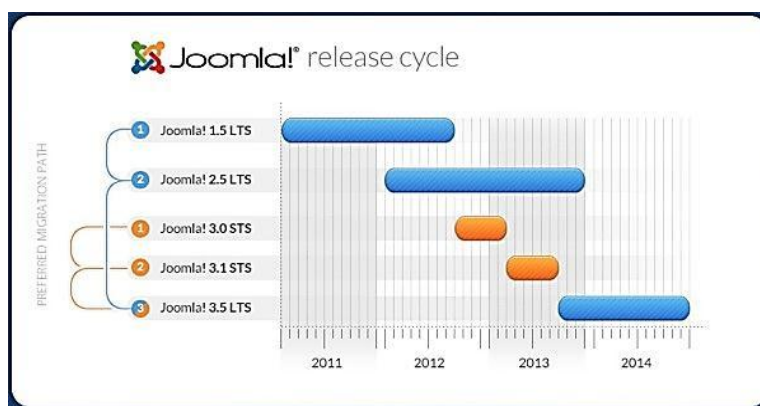


Рис. 3. Цикл релизов Joomla за 2011-2014 года

Процессы, которые можно делать с Joomla: сайты-визитки, сайты про известных людей, интернет-магазины, новостные и правительственные сайты, форумы и блоги.

3. Система 1С-Битрикс – это профессиональная система для создания и управления проектами в интернете. Им пользуются как обычные, так и профессиональные владельцы проектов и веб-страниц в сети Интернет.

В 1С-Битрикс входит 26 модулей для управления проектом (рис. 4):



Рис. 4. Модули системы «1С-Битрикс»

Плюсы 1С-Битрикс:

- Модульность – важное добавляется, а лишнее убирается.

- Системная гибкость системы – проведение структуры и возможность сбора тяжелого набора данных, это его козырь.
- Масштабируемость – возможность без сложностей доработать проект.
- Предсказуемость – один владелец выполняет проект, а другой может доделать.
- Финансовая часть – оплата только за необходимый список модулей.
- С помощью системы можно строить жизненный цикл продукта.
- Обновление и улучшение системы.

Минусы 1С-Битрикс:

- Для кода есть некачественные места.
- Дороговизна системы.
- Плохая безопасность и трудности при работе с системой. Такие минусы присутствуют в любой системе.

Тем не менее, на системе 1С-Битрикс работает много компаний. Порядка 25000 интернет-проектов уже на выпуске. В них входят: сайты государственных структур и правительства, большие промышленные предприятия, источники средств массовой информации, заведения образовательной сферы, разработчики программного обеспечения, а также некоммерческие организации.

Библиографический список

1. Баркалов С.А. Системный анализ и его приложения: научная книга – Воронеж, ВГТУ, 2016 – 439 с.
2. Долматов Д.В. 1С-Битрикс и его применение: учебное пособие – Санкт-Петербург, М.: ИНФРА-М, 2018 – 272 с.
3. Кондратьев И.М. Создаем свой сайт на WordPress: учебное пособие – Москва, М.: КУДИЦ-Образ, 2017 – 240 с.
4. Панков А.А. Способы освоения Joomla!: учебное пособие – Казань, М.: ИНФРА-М, 2016 – 193 с.
5. Интернет-ресурс: <https://internetsystem.ru/primenenie-new-system>

References

1. Barkalov S.A. System analysis and its applications: a scientific book – Voronezh, VSTU, 2016 – 439 p.
2. Dolmatov D.V. 1C-Bitrix and its application: textbook – St. Petersburg, M: INFRA-M, 2018 – 272 p.
3. Kondratiev I.M. Creating your website on WordPress: textbook – Moscow, M: KUDITS-Obraz, 2017 – 240 p.
4. Pankov A.A. Ways to master Joomla!: textbook – Kazan, M: INFRA-M, 2016 – 193 p.
5. Internet resource: <https://internetsystem.ru/primenenie-new-system>

УДК 616 (063)

*Воронежский государственный
технический университет*

*Ассистент кафедры инноватики и
строительной физики Д.В. Сысоева*

Россия, г. Воронеж, тел.: +7(910)040-58-61

e-mail: psareva.darja@yandex.ru

Студент кафедры инноватики и

строительной физики А.А. Кононенко

Россия, г. Воронеж, тел.: + 7(996)450-31-63

e-mail: kononenkova101@mail.ru

Студент кафедры инноватики и

строительной физики А.Г. Ярмонова

Россия, г. Воронеж, тел.: + 7(952)547-80-47

e-mail: alina.yarmonova@yandex.ru

Voronezh State Technical University

*Assistant of the department of innovation and
construction physics D. V. Sysoeva*

Russia, Voronezh, tel.: +7 (910)040-58-61

e-mail: psareva.darja@yandex.ru

Student department of innovation and building

physics, A. A. Kononenkova

Russia, Voronezh, tel.: + 7 (996)450-31-63

e-mail: kononenkova101@mail.ru

Student department of innovation and building

physics A. G. Yarmonova

Russia, Voronezh, tel.: + 7 (952)547-80-47

e-mail: alina.yarmonova@yandex.ru

Д.В. Сысоева, А.А. Кононенко, А.Г. Ярмонова

СОВРЕМЕННАЯ ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В МЕДИЦИНЕ

Аннотация: в данной работе рассматривается сущность одной из самых значимых инноваций будущего в сфере здравоохранения – генетический паспорт, который создан на основе анализа образца ДНК, содержащий информацию о генетической уникальности человека. Также рассматривается возможность сохранить здоровье и красоту людей, предупредить многие заболевания, исключая врачебные ошибки и разбираются его достоинства и недостатки. Анализируются страны, использующие данную инновацию.

Ключевые слова: генетический паспорт, анализ ДНК, генетические заболевания, исследования, хромосомы, инновации.

D.V. Sysoeva, A.A. Kononenkova, A.G. Yarmonova

MODERN INNOVATIVE TECHNOLOGY IN MEDICINE

Abstract: this paper examines the essence of one of the most significant innovations of the future in the field of healthcare-the genetic passport, which is created based on the analysis of a DNA sample containing information about the genetic uniqueness of a person. It also considers the possibility of preserving the health and beauty of people, preventing many diseases, excluding medical errors, and examines its advantages and disadvantages. The countries that use this innovation are analyzed.

Key words: genetic passport, DNC assay, genetic diseases, research, chromosomes, innovations.

В настоящее время, анализы ДНК стали настолько доступными и детальными, что в скором времени каждому новорождённому ребенку будут составлять индивидуальный генетический паспорт. Ведь за последние десятки лет многократно увеличилось число детей, рождающихся с генетическими отклонениями. И такие генетические тесты заранее предскажут в процентном соотношении, есть ли у ребёнка риск возникновения каких-то генетических заболеваний.

Генетический паспорт – электронная база данных каждого человека, другими словами - это база ДНК-данных, где отражены генетические стороны человека, его склонность к каким-то заболеваниям и его возможность отражать эти болезни роду. Выглядит он как брошюра, толщина которой зависит от компании, предоставляющей услугу. Там записываются результаты генетического анализа и его интерпретация, а также некоторые

рекомендации врачей. С помощью паспорта можно определить разные функции, которые представлены на рис.1.

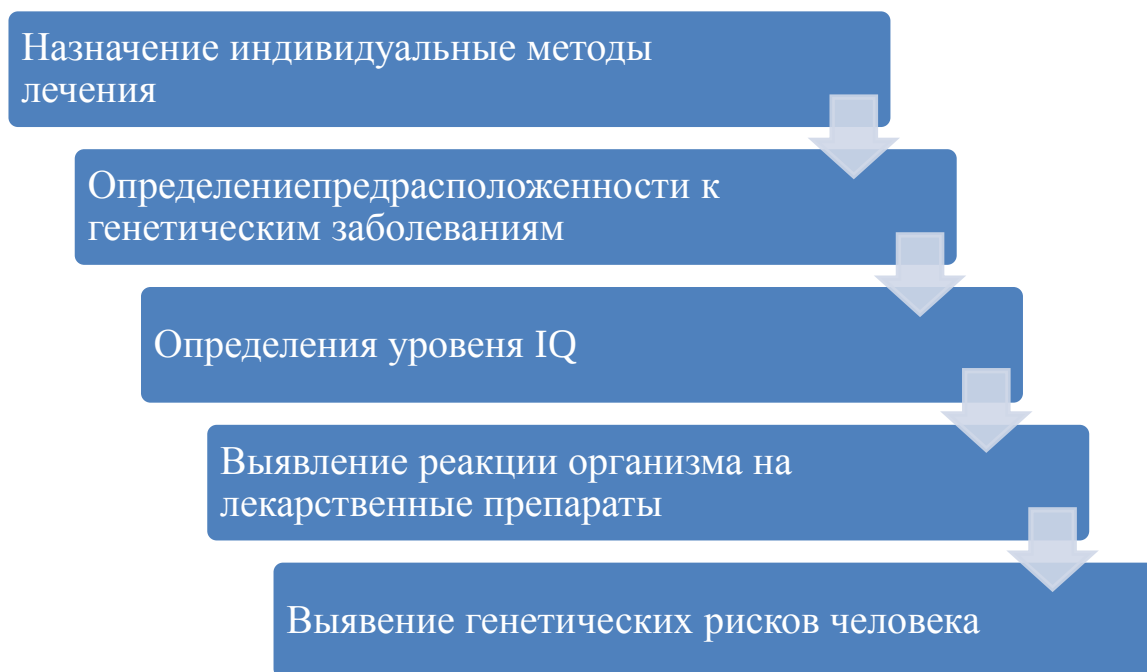


Рис. 1. Функции генетического паспорта

Делается этот тест просто. Человеку нужно сдать слюну или кровь. Специалисты в свою очередь выделяют из биоматериала молекулу, в которой содержится около 22 тысяч генов, каждый из которых и несёт нужную информацию о генетических заболеваниях.

Во многих странах мира уже получают широкое распространение генетические паспорта. Например, в Институте генетики и цитологии Национальной академии наук Беларуси разработаны технологии генетического тестирования по 80 генам. Там проводят тестирование на генетическую предрасположенность к диабету, остеопорозу, сердечнососудистым заболеваниям, метаболическому синдрому и выявление генетических причин не вынашивания беременности.

NationalDNADatabase (NDNAD) – один из самых крупных проектов по организации генетических паспортов, который находится в Великобритании. В нём содержится информация о геномах преступников и других людей, побывавших на местах преступления, что составляет около 9% населения страны.

Документ держит два условия, которые отмечают образование генетических паспортов в России:

1. для рассмотрения химических и биологических рисков требуется "осуществлять генетическую сертификацию народонаселения в отношении правовых положений защиты информации о индивидуальном геноме человека и создания генетического профиля народонаселения";

2. предусматривается провести "средства для производства генетической сертификации народонаселения, реализаций форсайта генофондов человека, животных и растений". Требуется также провести анализ сыворотки крови и исследовать информационно-аналитическую компанию отслеживание инфекционных заболеваний в России.

В нём будет указан прогноз более чем 25 заболеваний, таких как представлены на рис.2.

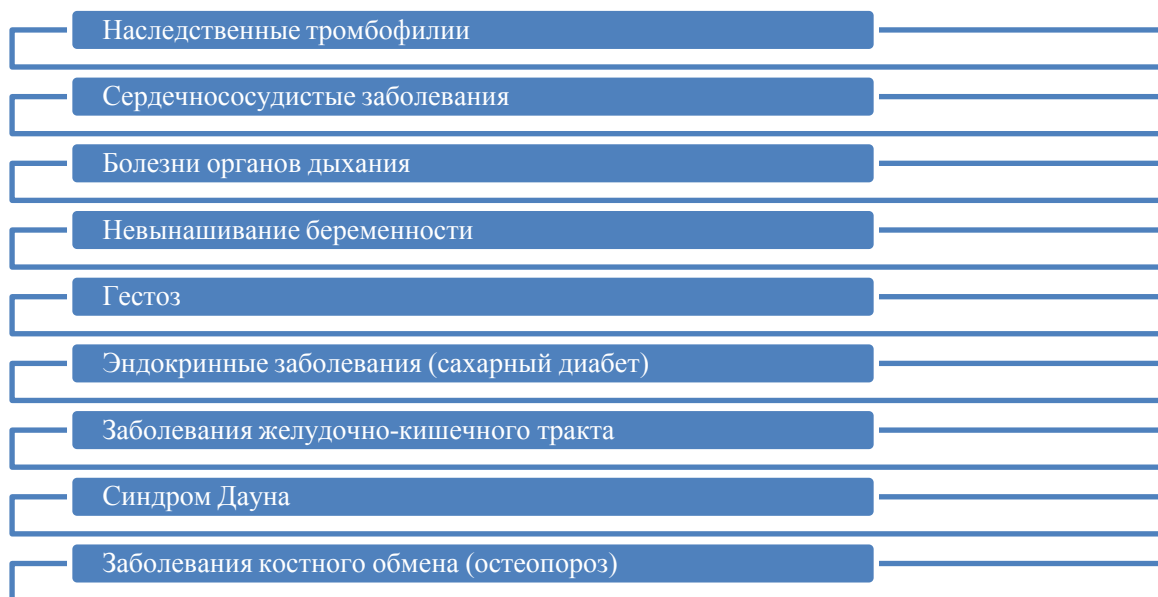


Рис. 2. Примеры заболеваний которые могут использоваться в генетическом паспорте

У генетической паспортизации, как и у любой другой инновации имеются преимущества и недостатки, которые представлены на рис.3.

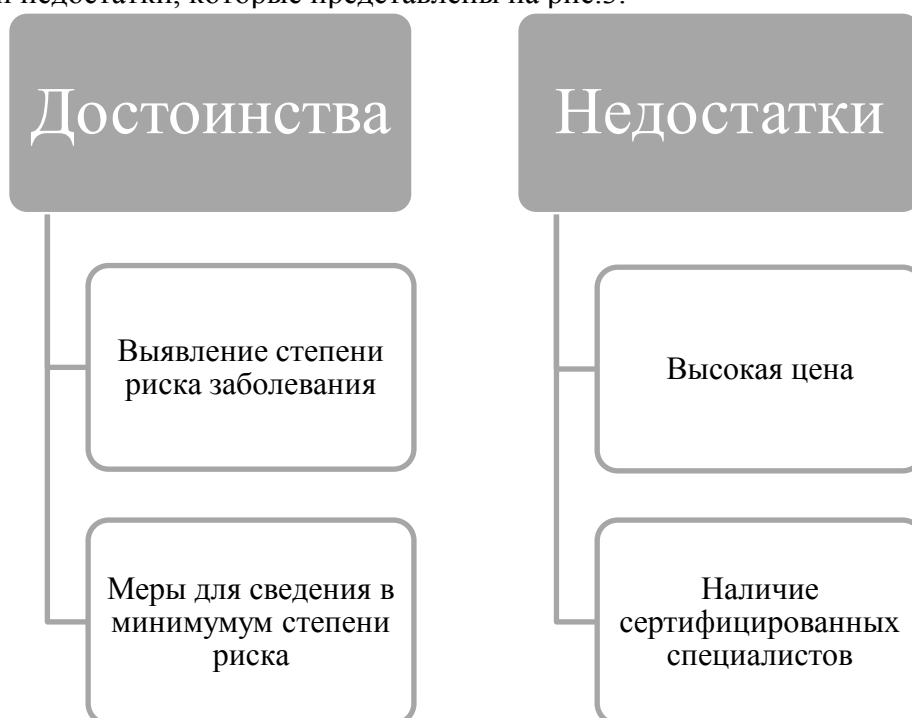


Рис. 3. Достоинства и недостатки генетического паспорта

В противовес от простых анализов, которых слишком мало для терапии – выявление степени риска заболеваний содержит данные о способности к поставленным патологиям, воздействие на разные формы препаратов, указание по выбору оперативном лечении.

Сведение в минимум степени риска – этот обзор генов ориентируется посмотреть в будущее, понять поджидающие опасности, накануне подправить питание, убрать вопросы с метаболизмом, липидным обменом. Данные ДНК теста позволяют раннему распознаванию до выражения клинических признаков.

Один из недостатков генетической паспортизации можно выделить высокую цену. Цена на эти тесты и составление паспорта зависит от цели и подробности. Например, чтобы

идентифицировать личность в среднем нужно 5-6 тысяч рублей. А чтобы составить полную генетическую карту потребуется от 10 до 30 тысяч рублей.

Другой минус – наличие сертифицированных специалистов. Из 188 стран по здравоохранению Россия занимает 119 место, поэтому дефицит специалистов является огромной проблемой. Специалистов, которые понимают генетику и могут интерпретировать её данные, в нашей стране менее 1%. Поэтому необходимо менять подготовку врачей.

В настоящий момент медицина вступила вперед и способствует понять ситуацию больного ребёнка ещё во время его внутриутробного развития. Это имеет огромное значение, потому что процент внутриутробных пороков развития плода не снижается.

Пrenатальная (дородовая) диагностика - это комплекс исследований плода, допускающий показать или опровергнуть внутриутробные аномалии процесса, хромосомные и генетические заболевания будущего ребенка. Благодаря такой диагностике можно составить генетический паспорт ребёнку ещё до момента его рождения. Если же у плода будут обнаружены какие-то серьёзные заболевания, которые возможно вылечить, то с помощью инвазивной пренатальной хирургии можно будет их ликвидировать ещё в утробе матери. Такие методы в России уже давно применяются.

Таким образом, внедрение генетических паспортов выведет область здравоохранения нашей страны на новый уровень. Поможет выявить и свести к минимуму риски возникновения генетических отклонений человека, тем самым снизив смертность населения России.

Библиографический список

1. Генетический паспорт – основа индивидуальной и предикативной медицины / под ред. В.С. Баранова – изд. Н-Л, 2009 г.
2. Таинственный геном человека / Райан Ф., 2015 г.
3. Д.О. Жарков Десять крупнейших достижений десятилетия в биологии и медицине. Версия независимого эксперта // Наука из первых рук. – 2012.– том 43, №1 – с. 48-49. –URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/desyat-krupneyshih-dostizheniy-desyatiletiya-v-biologii-i-meditsine-versiya-nezavisimogo-eksperta/viewer>
4. Полиморфизм генов, экогенетические болезни и генетический паспорт, 2010 г. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/polimorfizm-genov-ekogeneticheskie-bolezni-i-geneticheskiy-pasport>

References

1. Genetic passport-the basis of individual and predicative medicine / ed. V. S. Baranov-ed. N-L, 2009
2. The mysterious human genome / Ryan F., 2015
3. D. O. Zharkov Ten major achievements of the decade in biology and medicine. Version of an independent expert // Science from first hand. - 2012. - Volume 43, no. 1-pp. 48-49. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/desyat-krupneyshih-dostizheniy-desyatiletiya-v-biologii-i-meditsine-versiya-nezavisimogo-eksperta/viewer>
4. Gene polymorphism, ecogenetic diseases and genetic passport, 2010 г. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/polimorfizm-genov-ekogeneticheskie-bolezni-i-geneticheskiy-pasport>

УДК 534.4;004.89

Воронежский государственный технический университет

*студентка кафедры инноватики и
строительной физики А.С. Тарасова
Россия, г. Воронеж, тел.: +7(950)764-92-19
e-mail: anna222tarasova@yandex.ru*

Voronezh State Technical University

*student of the department of innovation and
building physics A.S. Tarasova
Russia, Voronezh, ph.: +7(950)764-92-19
e-mail: anna222tarasova@yandex.ru*

А.С. Тарасова

ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ГОЛОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ, ИХ ОБРАБОТКИ И СИНТЕЗА

Аннотация: Дана общая характеристика голографического подхода к объемным изображениям объектов. Обсуждаются приложения, а также цифровой способ записи и воспроизведения голограмм. Отмечена недостаточная разработанность программного обеспечения для цифровой голографии. Поставлена задача синтеза голограмм и их обработки с использованием методов машинного обучения. Описаны основные этапы разработки алгоритма очистки голографического изображения от шума с использованием автокодировщика с тензорным комплексным представлением данных, а также формирование искусственного набора данных для обучения искусственной нейронной сети и ее тестирования.

Ключевые слова: голография, цифровая голография, обработка изображений, искусственный интеллект, искусственные нейронные сети, автокодировщик, комплексное представление данных, восстановление данных.

A.S. Tarasova

FEATURES OF DIGITAL REPRESENTATION OF HOLOGRAPHIC DATA, THEIR PROCESSING AND SYNTHESIS

Abstract: A general characteristic of the holographic approach to spatial images of objects is given. Applications are discussed, as well as the digital method for recording and reproducing holograms. Insufficient development of software for digital holography is noted. The problem of the synthesis of holograms and their processing using machine learning methods is set. The main stages of the development of an algorithm for cleaning a holographic image from noise using an autoencoder with a tensor complex data representation are described, as well as the task of an artificial data set for training an artificial neural network and its testing.

Key words: holography, digital holography, image processing, artificial intelligence, artificial neural networks, auto-encoder, complex data representation, data recovery.

Применение и особенности голографических данных

В отличие от фотографии, когда сохраняется лишь информация о яркости света, а фазовое распределение светового потока не учитывается, голограмма (фотографическая запись интерференционной картины) содержит информацию как об амплитуде дифрагированных волн, так и об их фазе. Свет от фотографии распространяется совсем не так, как изначально он шел от предметов, а голограмма при освещении волной, идентичной опорной, даёт 3-х мерное представление, восстанавливая волновой фронт предметной волны, т.е. свет от голограммы распространяет как от запечатлённого объекта.

Трёхмерное представление данных даёт неоспоримое преимущество голографии перед обычной фотосъёмкой. Это важно для мультимедиа, кодирования и защиты данных (защитные голограммы пластиковых карт, купюр и пр.), а также в измерительных целях (голографическая интерферометрия).

Возможны различные варианты реализации голографических технологий в мультимедиа, например в виде специализированного дисплея с технологией оптики с фазированной решеткой, пиксели которого должны быть меньше длины волны света и регулировать фазу и яркость. Для воплощения подобных идей в массовом производстве требуется дальнейший прогресс нанотехнологий. В настоящее время подобные технологии находятся в стадии тестирования и доработки.

Применение голографических систем для качественного и высокоточного количественного анализа свойств объектов открывает новые возможности как в изучении физических процессов и свойств материи, так и в решении практических задач. Использование цифровой голографии при регистрации частиц, даёт возможность получения информации об их форме, размере, пространственном расположении, скорости. Это можно успешно применять в таких областях науки, как атмосферная оптика, химия (исследование гидрозолей, коллоидных растворов). Цифровая голография может использоваться для решения ряда сложных измерительных задач, таких как определение профиля диффузных объектов или анализ деформации объекта через вычисление смещения точек поверхности. Как правило, голография может дать отличные результаты при измерении смещений с порядком длины волны лазера. Одним из достоинств голографических интерферометров, работающих в режиме реального времени, по сравнению с их не голографическими аналогами, является меньший уровень требований к качеству и стабильности отдельных элементов установки. [1, 2].

При записи голограммы интерференционная картина, получаемая наложением «предметной волны» от объекта на «опорную волну», фиксируется на фоточувствительной пластине или на светочувствительной матрице ПЗС в цифровой форме. При втором способе записи сразу получается компьютерная голограмма (CGH), но в силу ограниченной разрешающей способности (количества пикселей на единицу площади матрицы), её разрешение будет ниже, чем при записи на фотопластину. При первом способе записи есть различные варианты дальнейшей оцифровки данных, например с помощью электронного микроскопа, в качестве окуляра которого используется фотокамера, соединённая с ним для передачи изображения на матрицу, минуя объектив [3]. Оцифрованная аналоговая голограмма может иметь большее разрешение, чем голограмма, записанная сразу в цифровом формате. В обоих способах записи голограмм есть технические ограничения, приводящие к необходимости гашения шума в полученных данных, повышению их дискретности, сшивке кадров и восстановлению пропусков информации.

Помимо описанных выше CGH, созданных на основе реальных объектов, через запись интерференционной картины, существуют компьютерные голограммы синтетического типа. Они сгенерированы на компьютере и могут и не иметь реального прототипа. Цели создания подобных голограмм самые различные, начиная от перезаписи концерта умершего кумира, до решений исследовательских задач через моделирование процессов в голографическом формате или создания датасетов искусственной природы для обучения нейронных сетей. В общем случае, синтетический датасет представляет собой данные, применимые к данной ситуации, но не полученные путём измерений. При отсутствии естественных данных, синтетические датасеты используются для тренировки глубоких нейронных сетей, являясь при этом опорными данными для сегментации, классификации, распознавания и оценки положения объекта в трёхмерном пространстве.

Среди программных средств, для обработки и синтеза CGH, имеющих открытый доступ или аннотационное описание, в литературе не обнаружено готовых образцов высокой эффективности и точности. Найденные программные продукты, основаны на стандартных способах обработки оптических уравнений (численные методы, математическое моделирование) или на применении искусственных нейронных сетей. В открытом доступе нет готовых датасетов голографической информации, но в ряде работ говорится о целесообразности их применения. Все это свидетельствует об актуальности и новизне задачи разработки ПО для обработки и генерации голографической информации [4-10].

При компьютерном моделировании голографической информации имеется верхняя и нижняя границы скорости вычислений, качества и верности результата. В силу того, что для вычисления волнового фронта требуется большие вычислительные ресурсы, то даже при использовании высокопроизводительного вычислительного оборудования и современных математических методов вычисления в реальном времени являются сложной задачей.

Исходя из этих соображений, можно предположить, что лучшие результаты для обработки голографических данных может дать применение искусственных нейронных сетей глубокого обучения, при использовании которых отпадает необходимость в произведении многих вычислительных итераций при обработке обученной программой отдельного изображения. Первый этап работы по разработке ПО для обработки голографической информации посвящён сбору данных, анализу необходимых условий и составлению требований для искусственной нейросети.

Особенности представления CGH для обработки ИНС

Основой для построения искусственной нейронной сети (ИНС) являются обучающие данные (датасет). Исходя из их формата, и необходимого результата обработки выбирается архитектура ИНС. При создании программ для обработки голографических данных для современных оптических технологий, целесообразно использовать синтетическую обучающую выборку. Это обусловлено сложностью записывания высококачественных голограмм, поскольку интерференционная картина существенно изменяется даже при незначительных смещениях. Небольшое дрожание величиной в доли микрона, может смазать фотоснимок. Для получения четкого снимка интерференционной картины необходима либо тяжелая и устойчивая установка, обеспечивающая, с точностью до четверти длины волны, неподвижность элементов записывающей системы; либо наличие импульсного лазера, который позволит получить короткие вспышки света, благодаря чему время выдержки кадра уменьшится, и изображение объектов станет четче. Существенным фактором является объём обучающих данных.

Для синтеза цифровых голограмм, исходя из соображений наилучшего качества полученных данных, и простоты алгоритма, целесообразно использовать метод на основе расчёта комплексного вектора электромагнитного поля. Недостатком этого метода является большое количество итерационных операций, что не является критичным при использовании современных вычислительных средств. Метод комплексных амплитуд описывает реальные физические процессы, протекающие при записи интерференционной картины. Его суть сводится к вычислению для каждой точки (пикселя) цифровой голограммы комплексной амплитуды светового поля от всех точек исходного объекта. Комплексная амплитуда хранит одновременно информацию об амплитуде колебаний и их начальной фазе (трех начальных фазах в общем случае вектора).

Для обработки и генерации данных планируется разработать класс объектов на языке Python 3.8, хранящий основную голографическую информацию в виде многомерных тензоров комплексных чисел. При создании объекта класса, все его поля, предназначенные для хранения голографической информации, создаются автоматически и заполняются комплексными нулями. В формате методов данного класса, должны быть реализованы операции над тензорами, работа которых тождественна методу комплексных амплитуд. При их вызове для объекта, должна быть осуществлена генерация голографической информации, в соответствии с указанными параметрами, такими как размер и разрешение голографического снимка, тип и характеристики запечатлённого объекта, а также его координаты. Параметры модели запечатлённого объекта и голографической установки на первых этапах разработки ПО будут упрощены. К примеру, виртуальный транспарант, освещённый по нормали когерентным световым пучком, будет рассматриваться как набор точечных когерентных источников одинаковой фазы. Набег фазы от каждого такого вторичного источника до каждой точки голограммы будет зависеть только от расстояния между ними, которое легко получить с помощью арифметических вычислений.

После создания объекта голографического класса, и вызова метода его заполнения, должен сгенерироваться новый голографический экземпляр. Для простоты воплощения идеи, планируется начать с голограмм геометрически простых объектов, координаты поверхностей которых, можно легко описать алгоритмом. В задачу минимальной сложности могут входить такие объекты, как сфера, цилиндр, параллелепипед, пирамида и пр., также возможны их различные комбинации. Для контроля работы расчёта голографических данных необходим метод вывода на экран, как численных значений пикселей, так и соответствующего им изображения. Разрабатываемый класс должен иметь функционал похожий на возможности модуля Image библиотеки PIL, но прежде всего предполагается реализация методов генерации и вывода на экран.

После разработки класса голографических объектов, нужно испытать возможность использования его экземпляров для обучения ИНС. Планируется реализовать на их основе такие функции для голографических данных, как очистка, повышение дискретности, распознавание, генерация по фотографии или рисунку. В дальнейшем будет возможность «доучить» полученную нейронную сеть на естественных или улучшенных искусственных данных, и использовать ее в практических целях.

Для апробации класса голографических объектов планируется использовать ИНС для очистки данных от шума с архитектурой свёрточного автокодировщика. Выбор основан на подтвержденной эффективности применения свёрточных слоёв для данных с тензорной структурой, а также на наглядности результатов работы такой сети. Представление данных в разрабатываемой ИНС должно осуществляться через комплексные числа.

При успешно реализованном голографическом классе, генерация датасета через цикл со случайно изменяемыми параметрами должна быть достаточно простой. Каждый экземпляр обучающей выборки содержат кортеж из сгенерированного комплексного тензора, представляющего голограмму, и соответствующего ему изображения (параметры и координаты объекта). Далее должен добавиться третьим элементом тензор с голографической информацией, прошедшей через фильтр шума. После этого нужно выполнить нормализацию тензорных данных, т.к. данные имеют искусственную природу, то стандартная нормализация со средним и стандартным отклонением по 0,5 ед. может привести к нулевому результату обучения нейросети, даже с максимально выгодной архитектурой. Поэтому необходимо осуществить подбор статистических параметров. После подготовки данных, обучение нейросети проводится аналогично обучению скалярных нейросетей по очистке изображений от шума. Способы оценки результатов работы ИНС находятся в стадии рассмотрения [1, 2, 9, 10].

Библиографический список

1. В.В. Дуденкова. Оптическая голография:-Учебное пособие. - Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2015. –55 с.
2. А.В. Перминов. Прикладная голография: курс лекций ПЕРМЬ 2017, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Файзрахманова И.С.
3. В.И. Гужов, Е.Н. Денежкин, О.В. Чернов, Н.С. Зарубин. Восстановление изображений из реальных голограмм, зафиксированных на фотопластинках: журнал «Автоматика и программная инженерия». Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск, Россия. 2017, №1(19) стр 76-80
4. Е.А. Никулин. Компьютерное моделирование оптических эффектов: журнал «Информатика и системы управления» .Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева. 2011, №4(91) стр 77-87
5. Р.А. Кузнецов. Численный расчёт цифровой голографической интерферометрии: программа, Регистрационный номер в ФАП: PR13020, дата регистрации в ФАП: 2013-06-03.

6. М.В.Смирнов. Моделирование и визуализация голограмм Фурье на Perl (часть 4): программа. <http://www.smirnov.sp.ru/perl/holo.html>.
7. В.И. Гужов. Компьютерная голография: монография. –Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018 – 270 с. (Серия «Монографии НГТУ»), 143-201с.
8. Shi, L., Li, B., Kim, C. et al. Towards real-time photorealistic 3D holography with deep neural networks. Nature 591, 234–239 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41586-020-03152-0>
9. О.В. Никаноров, Ю.А. Иванов, С.Н. Корешев. Программный комплекс для синтеза и цифрового восстановления голограмм-проекторов: Научно-технический вестник Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики, 2009, № 5(63) стр 42-47
10. Н.В. Ионина, В.В. Орлов, А.В. Павлов Лабораторный практикум «Оптические технологии искусственного интеллекта» / Учебное пособие. Изд.2., дополненное – СПб: НИУ ИТМО, 2012 – 73 с.

References

1. V. V. Dudenkova. Optical Holography:- Study guide. - Nizhny Novgorod: Nizhny Novgorod State University, 2015. -55 p.
2. A.V. Perminov. Applied Holography: course of lectures PERM 2017, Perm National Research Polytechnic University, Fayzrakhmanova I. S.
3. V. I. Guzhov, E. N. Denezhkin, O. V. Chernov, N. S. Zarubin. Restoration of images from real holograms recorded on photographic plates: Journal of "Automation and Software Engineering". Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russia. 2017, No. 1(19) pp. 76-80
4. E. A. Nikulin. Computer modeling of optical Effects: Journal of Informatics and Control Systems .Nizhny Novgorod State Technical University named after R. E. Alekseev. 2011, No. 4 (91) pp. 77-87
5. R. A. Kuznetsov. Numerical calculation of digital holographic interferometry: program, Registration number in the FAP: PR13020, date of registration in the FAP: 2013-06-03.
6. M. V. Smirnov. Modeling and visualization of Fourier holograms in Perl (part 4): program. <http://www.smirnov.sp.ru/perl/holo.html>.
7. V. I. Guzhov. Computer holography: a monograph. - Novosibirsk: NSTU Publishing House, 2018-270 p. (Series "Monographs of NSTU").pages 143-201
8. Shi, L., Li, B., Kim, C. et al. Towards real-time photorealistic 3D holography with deep neural networks. Nature 591, 234–239 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41586-020-03152-0>
9. O. V. Nikanorov, Yu. A. Ivanov, S. N. Koreshev. Software package for the synthesis and digital reconstruction of hologram projectors: Scientific and Technical Bulletin of the St. Petersburg State University of Information Technologies, Mechanics and Optics, 2009, no. 5 (63) pp. 42-47
10. N. V. Ionina, V. V. Orlov, A.V. Pavlov Laboratory practice "Optical technologies of artificial intelligence" / Textbook. Ed. 2., supplemented-St. Petersburg: NIU ITMO, 2012-73 p.

УДК 336.647/.648

Воронежский государственный технический университет

*Кандидат экономических наук,
доцент кафедры инноватики и
строительной физики И.В. Фатеева*

Россия, г. Воронеж, тел.: +7-920-228-18-65

e-mail: fat.irina2015@yandex.ru

*Воронежский государственный технический университет, студент кафедры инноватики
и строительной физики В.Р. Ледовской*

Россия, г. Воронеж, тел.: +7(952)550-41-83

e-mail: ledovskoy.vrn@mail.ru

Voronezh State Technical University

candidate of Economic Sciences

*Associate Professor of innovation and
building physics I. V. Fateeva*

Russia, Voronezh, tel.: + 7- 920-228-18-65

e-mail: fat.irina2015@yandex.ru

Voronezh State Technical University

*student of the department of innovation and
building physics V.R. Ledovskoy*

Russia, Voronezh, ph.: +7(952)550-41-83

e-mail: ledovskoy.vrn@mail.ru

И.В. Фатеева, В.Р. Ледовской

РАЗВИТИЕ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ФИНАНСИРОВАНИЯ МАЛЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация: в данной статье рассматривается улучшение применения и приспособления актуального инструментария финансирования небольших инновационных компаний с задачей развития действенных критериев, а также их формирования в Российской Федерации. Изложены мнения ученых на проблему и необходимость внедрения инновационной деятельности в работу предприятий в современных условиях при помощи разных инструментов. Представлен список функций малых предприятий и их роли в национальной экономике. Установлены критерии отнесения к субъектам МСП. Указана и описана основная функция инновационного предприятия, а также указано описание его инновационной деятельности.

Ключевые слова: инновационная деятельность, инструменты, функции малых предприятий, критерии к субъектам МСП.

I.V. Fateeva, V.R. Ledovskoy

DEVELOPMENT OF TOOLS FOR FINANCING SMALL INNOVATIVE ENTERPRISES IN MODERN CONDITIONS

Abstract: this article discusses the improvement of the application and adaptation of the current tools for financing small innovative companies with the task of developing effective criteria, as well as their formation in the Russian Federation. The opinions of scientists on the problem and the need to introduce innovative activities in the work of enterprises in modern conditions with the help of various tools are presented. The list of functions of small enterprises and their role in the national economy is presented. The criteria for classifying them as SMEs are established. The main function of an innovative enterprise is specified and described, as well as a description of its innovative activity.

Key words: innovation activities, tools, functions of small enterprises, criteria for SMEs.

Развитие предпринимательства имеет большое значение, как один из приоритетных источников роста экономики нашего общества, исходя из уровня, формирования которого можно осуществить определённые заметки о качестве усовершенствования рыночных отношений и также о результативности производства в общем.

На данном этапе одним из важнейших направлений нашей экономики служит развитие малого бизнеса, а также инновационного. Владимир Владимирович Путин

охарактеризовал это направление главным и необходимым для экономического развития России.

Предпринимательство служит явлением, которое включает в себя совокупность финансовых, исторических, общественных и правовых отношений. Своего рода это экономическая работа, которая работает в основном для получения дохода. Одним из перспективных разветвлений создания конкурентоспособной сферы в обстоятельствах рыночной экономики представляет собой формирование более устойчивого фундамента для образования и совершенствования малого предпринимательства.

Опираясь на Федеральный закон от 24.07.2007 № 209-ФЗ "О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации" к субъектам малого предпринимательства можно отнести несколько групп, регистрация которых отвечает законодательству РФ и соблюдающая определённые правила [1].

Количество сотрудников	
Микропредприятие - до 15	Малое предприятие - до 100
Размер прибыли	
Микропредприятие - до 120 млн.	Малое предприятие - до 800 млн.
Вспомогательное условие	
Суммарная доля ПИФ, фондов в УК - не более 25%	Доля юр. лиц, (не МСП) в УК - не более 49%

Рис. 1. Критерии для классификации МСП

Функции небольших фирм, а также их значимость в государственной экономике:

- быстрая адаптация к новым условиям;
- эластичность при взаимодействии с «рынком»;
- трудоустройство людей;
- снижение общественной напряженности.

Понятие "инновационное предпринимательство" традиционно можно отнести ко всем инвестициям в проекты, которые могут быть нерациональными с точки зрения эконом. результатов, и конечно же, к инвестициям в высокотехнологичную отрасль. Грубо говоря это долгосрочные или среднесрочные инвестиции, проводимые венчурными фондами с целью формирования малых, быстрорастущих компаний в виде займов, инвестиций в акции и т. д."

Главная задача организаций, которые используют инновационные методы освоить посредничество, а именно между производством и научными отраслями. Еще одной задачей является формирование финансового потока и обмена.

Организации применяющие инновационные методы помимо производства товара, который весьма полезен в работе производственного предприятия, ищут коммерческого партнера со свежими идеями для улучшения экономики.

Соответственно такие организации становятся результатом социальной нужды уменьшения издержек, которые появляются в ходе изменения научно-тех. продукта в продукт, появившийся среди финансовой области [3]. Вследствие инноваций современные компании имеют все шансы существенно уменьшить определенные заметки затрат, начав этим наиболее институциональной конфигурацией, содействующей установлению взаимосвязей среди учено-промышленными институтами также индивидуальными хозяйствующими субъектами.

Об. Уильямсон аргументировал непосредственную взаимозависимость среди величины компании также насыщенностью инноваций. Десять подобных представлений имели Й. Шумпетер, а также Ф. Шумпетер. Подчеркивая достоинства результата масштаба в расходах на новинки, способности регулирования рисками, способности извлечения данных

о новейших разработках, а также постоянные списки финансирования. З.Акс, А. Аудреш с собственными исследованиями экспериментально аргументировали, то что с целью индустриального изготовления присутствие в значительной степени конкурентной борьбы небольшие компании имеют достоинства, но кроме того подчеркнули противоположную взаимосвязь среди величины компании и её насыщенностью выполнения инновационной работы. А.А. Казьмин пришел к заключению о присутствии нелинейной связи, предопределенной отличительными чертами сфер.

В нынешних финансовых обстоятельствах базой инновационного формирования считаются непосредственно небольшие современные компании (затем-МИП, небольшие современные компании, малое современное предпринимательство), они раскрывают новейшие разделы торговли на рынке, формируют новейшие производственные силы, содействуя развитию абсолютно новейших научно-технических строений [3].

Значительная современная динамичность свойственна небольшим инновационным компаниям, в первую очередь по причине независимости, неимению бюрократии, стремительной адаптации инноваций, одно из главных это то, что новинки - это вероятность с целью незначительной компании увеличить собственную конкурентоспособность, а также быть наиболее большой системой [5]. Во взаимосвязи с узкой доступностью абсолютно всех разновидностей ресурсов небольшие компании заинтересованы в ускорении формирования и введения новых технологий, изготовлении новейшей продукта, доведении инноваций вплоть до периода индустриального проектирования, передаче их большим компаниям в торговой базе.

Прямые обязанности, а также принципы небольших инновационных компаний:

1. Формируемая доля продукта больше 3-х лет не существует.
2. Расходы НИОКР никак не меньше десяти процентов/год всех затрат.
3. Доля сделанного продукта совсем не меньше тридцати процентов/год.

Э.В. Ягудина ввела несколько условий для предпринимателей, чьи предприятия используют инновации в работе, соблюдаемых в совокупности: среднесписочное количество работников максимум 100; расходы в НИОКР более 25% в совокупном размере расходов для получения научно-технических новинок [6].

Полагаю, то, что применение численных критериев согласно расходам, ранее не известные компании не имеют шансов быть причислены к группам небольших инновационных, таким образом, они еще не осуществили научные исследования, а также не осуществили продукт на рынке. Они в целом лишь сформировали собственные компании с задачей развития инновационного продукта либо услуги. В случае не отнесения компании к группе инновационных, она рискует не приобрести установленные привилегии либо помощь, свойственные подобного типа компаниям.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 24 июля 2007 № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» // «Российская газета» №164. 31. 07. 2007
2. Федеральный закон от 23 августа N 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» // «Российская газета» №167. 03.09.1996.
3. Кракович, В.В. Интегрированное управление ресурсами малого инновационного предприятия в условиях экономической неопределенности: канд. экон. наук: 08.00.05 / Кракович Виктор Валерьевич. – СПб., 2018. - 18 с
4. Шеина, Е.Г. Финансово-кредитный механизм поддержки малых и средних инновационных предприятий: канд. экон. наук: 08.00.10 / Шеина Екатерина Георгиевна. - Екатеринбург, 2012. - 255 с.
5. Шестаков В.А. Влияние налоговой системы на развитие малых инновационных предприятий: канд. экон. наук: 08.00.01 / Шестаков Владимир Александрович. – М., 2016. - 24 с.

6. Ягудина Э.В. Налоговые стимулы развития малого инновационного бизнеса: канд. экон. наук: 08.00.10 / Ягудина Эльвира Владимировна. – М., 2013. - 25 с.

References

1. Federal Law No. 209-FZ of July 24, 2007 "On the development of small and medium-sized businesses in the Russian Federation" // Rossiyskaya Gazeta No. 164. 31. 07. 2007
2. Federal Law No. 127-FZ of August 23 "On Science and State Scientific and Technical Policy" // Rossiyskaya Gazeta No. 167. 03.09.1996.
3. Krakovich, V. V. Integrated resource management of a small innovative enterprise in conditions of economic uncertainty: Candidate of Economic Sciences: 08.00.05 / Viktor V. Krakovich. - St. Petersburg, 2018. - 18 p.
4. Sheina, E. G. Financial and credit mechanism for supporting small and medium-sized innovative enterprises: Candidate of Economic Sciences: 08.00.10 / Sheina Ekaterina Georgievna. - Yekaterinburg, 2012. - 255 p.
5. Shestakov V. A. Influence of the tax system on the development of small innovative enterprises: Candidate of Economic Sciences: 08.00.01 / Shestakov Vladimir Aleksandrovich. - M., 2016. - 24 p.
6. Yagudina E. V. Tax incentives for the development of small innovative business: Candidate of Economic Sciences: 08.00.10 / Yagudina Elvira Vladimirovna. - M., 2013. - 25 p.

УДК 336(075)

Воронежский государственный технический университет

студент кафедры инноватики и

строительной физики Н.Е. Шакина

Россия, г. Воронеж, тел.: +7(960) 132-04-25

e-mail: shakina.19@bk.ru

Voronezh State Technical University
candidate of Economic Sciences

student of the department of innovation and
building physics N.E. Shakina

Russia, Voronezh, ph.: +7(960)132-04-25

e-mail: shakina.19@bk.ru

Н.Е. Шакина

ВЫБОР ИНТЕГРАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ФИНАНСОВОЙ И ЗАКУПОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ГК «РОСТЕХ» НА ПРИМЕРЕ АО «ЭЛЕКТРОСИГНАЛ»

Аннотация: В данной статье рассмотрены основные определения инновационного проекта, особенности его внедрения и выделены основные моменты, на которые стоит обратить внимание при внедрении инновации. Рассмотрен пример внедрения автоматизированной системы финансовой и закупочной деятельности на АО «Электросигнал» и выбрана наилучшая модель интеграции с помощью Метода Саати.

Ключевые слова: инновационный проект, интеграция, инновация, метод Саати.

N.E. Shakina

SELECTION OF AN INTEGRATION MODEL FOR THE IMPLEMENTATION OF AN AUTOMATED CONTROL SYSTEM FOR FINANCIAL AND PROCUREMENT ACTIVITIES IN THE ROSTEC GROUP OF COMPANIES ON THE EXAMPLE OF ELECTROSIGNAL JSC

Abstract: this article discusses the main definitions of an innovation project, the features of its implementation, and highlights the main points that should be paid attention to when implementing an innovation. An example of the implementation of an automated system of financial and procurement activities at JSC "Electrosignal" is analyzed and the best integration model is selected using the Saati Method.

Keywords: innovative project, integration, innovation, Saati method.

Технологические инновации - конечный результат инновационной деятельности, который реализуются в виде нового либо улучшенного продукта или услуги, усовершенствованного процесса или способа производства (передачи) услуг, используемых в деятельности организаций.

Все технологические инновации в промышленности и в сфере предоставления услуг можно разделить на две большие группы: продуктовые и процессные. Под продуктовыми технологическими инновациями подразумевается материальный продукт, внедряемый в определенную область жизнедеятельности организации. Благодаря своим свойствам и характеристикам направлен на улучшение конечного процесса/продукта производства, на который эта инновация направлена. При этом в производстве это может быть, как смена технологии посредством внедряемого технологичного продукта, так и его диверсификация, когда с помощью внедряемой инновации полностью меняется направление производства и ее специфика, расширяется ассортимент или применяемость конечного продукта на рынке. Инновации имеют прямое воздействие на совершенствование конечного продукта, как его качественные, так и его стоимостные характеристики. В промышленности продуктовые инновации предполагают разработку и внедрение технологически новых или усовершенствованных продуктов [1].

Процессные инновации направлены на усовершенствование бизнес – процессов компании. Они могут быть направлены на систему документооборота, маркетинг, мотивацию и оценку персонала или же затрагивать производственную логистику. Так же, как и технологические инновации, процессные направлены на увеличение производительности и эффективности организации, которые оцениваются рядом экономических показателей.

Для того, чтобы инновация «прижилась» во внедряемой среде, необходим комплексный подход. Стоит вспомнить этапы создания и внедрения инновационных проектов: сначала зарождается идея, разрабатывается стратегия, далее проводится оценка всех сильных, слабых сторон, альтернатив, затрат и необходимых ресурсов для реализации, иными словами, проводят бизнес-анализ, после этого создают опытный образец, проводят его маркетинговое тестирование и коммерциализируют его. В этой статье разберем инновационный проект, с точки зрения конечного его потребителя.

Для примера разберем процесс внедрения системы по контролю закупочной деятельности на оборонно-промышленное предприятие АО «Электросигнал».

В первую очередь хочется отметить, что интеграция будет в разрезе финансовой деятельности, так как АС ФЗД не предусматривает наличие контроля за производством, остатками, выпуском продукции, планами закупки согласно уникальным составом продукции предприятия. При подготовке к интеграции с этой системой необходимо было пересмотреть все бизнес-процессы снабженческой деятельности, что во многом повлияло на скорость и качество оперативного внедрения данной системы.

АС ФЗД (автоматизированная система управления финансовой и закупочной деятельности) направлена, в первую очередь, на выстраивании прозрачной финансовой деятельности всех компаний входящих в ГК «Ростех», их доходов и расходов, а так же на упрощение закупочных процессов внутри холдинга.[1] Вместе с АС ФЗД в компании разных уровней пришло Единое Положение «О закупочной деятельности ГК «Ростех» (ЕПоЗ), в нем установлен регламент оформления документации, размещения тендеров на площадки или же заключения договоров с единственным поставщиком. Можно выделить 3 основные пункта, которые важно учесть перед внедрения системы:

1. Подготовка кадров. Данное понятие включает в себе подготовленных сотрудников (3-4 человека), ознакомленных с Положением, знающих прецеденты на торгах, в подготовке документации, которые помогут при решении возникающих проблем.

2. Техническая оснащенность предприятия. Возможность слияния внешней программы АС ФЗД и локальной системы контроля производства. Возникает проблема информационной безопасности, что с одной стороны, требует повышенного внимания, ведь данная проблема остро поднимается при росте киберпреступности, а с другой, тяжело объединить две программы из-за закрытости, что мешает быстрому объединению договорной базы.

3. Финансовая готовность. АС ФЗД дорогая программа не только во внедрении, но и в обслуживании. Необходимо заранее учесть в бюджете основные затраты.

Если с кадровой составляющей вопрос можно закрыть, занявшись их поиском заблаговременно, то с финансовой и технической стороны важно учесть все составляющие при выборе модели интеграции. Рассмотрим три интеграционные модели, которые предлагает РТ-Информ, как организация, занимающаяся тиражированием АС ФЗД [2].

Модели отличаются лишь стоимостью и наличием предоставляемых услуг сторонних организаций. Рассмотрим их в таблице 1.

Таблица 1

«Варианты интеграции»

Наименование услуги	Интеграция 1 Самоподключе- ние к АС ФЗД	Интеграция 2 Подключение к шине ГК Ростех	Интеграция 3 Подключение к шине ГК Ростех совместно с ЕКК
	Стоимость услуги, руб		
Передача документации по интеграции	28000	28000	28000
Передача документации на коннекторы 1С	8000	8000	8000
Предоставление доступа к тестовой БД для тестирования интеграции	18000	18000	18000
Участие в ПСИ (1 раз)	10000	10000	10000
Включение решения в продуктив АС ФЗД	32000	32000	32000
Инсталляция коннекторов 1С		6000	6000
Настройка коннекторов 1С (фактические трудозатраты, лимит трудозатрат 50 человека-часов)		120000	120000
Интеграция с локальными системами НЕ на платформе 1С (фактические трудозатраты, лимит трудозатрат 50 человека-часов)		120000	120000
Организация и проведение ПСИ		40000	40000
Консультирование по вопросам интеграции (фактические трудозатраты, лимит 30 часов)		72000	72000
Сопровождение: доработка интерфейсов обмена со стороны АС ФЗД и обновление настроек коннектора (фактические трудозатраты, лимит трудозатрат 200 человека – часов в год)		480000	480000
Подключение к ЕКК (замена клиент –банка)			250000
Проведение ПСИ (1 раз)			30000
Подключение шлюзовых банков			35000
Сопровождение: доработка интерфейсов со стороны ЕКК и АС ФЗД.			250000
Итого:	96000	444000	759000
Итого с учетом годового сопровождения:		924000	1009000

Вариант интеграции 1

Предполагает самостоятельное подключение к АС ФЗД без помощи сторонних организаций, при этом необходимо полное материально-техническое обеспечение (защищенные компьютеры, мощные сервера), а также высокий уровень профессионализма разработчиков АО «Электросигнал». Разработчики должны будут структурировать логику работы и обеспечить безопасное подключение. При этом каждый шаг будет сопровождаться общением с разработчиками АС ФЗД из-за ее достаточно закрытой структуры.

Вариант интеграции 2

При втором варианте, как заметно из таблицы, предполагается помощь при интеграции с локальными системами и сопровождением при подключении. Конечно, этот вариант более выгодный, если предприятие не располагает собственными ресурсами как информационными, так и профессиональными. Вся ответственность ложится на стороннюю организацию.

Вариант интеграции 3

При третьем варианте интеграции предполагается опция подключения к ЕКК (Единое Корпоративное Казначейство). Подключение к ЕКК предусмотрено для каждого предприятия, и оплата через АС ФЗД будет проходить исключительно через эту программу. Но в случае с интеграцией, это подключение будет проходить параллельно, что ускорит процесс и в перспективе поможет предприятию в короткий срок полностью перевести финансовую деятельность на АС ФЗД.

Наилучший вариант интеграции выберем с помощью метода анализа иерархии. Это математический инструмент системного подхода к сложным проблемам принятия решений.

Этот метод предложен американским математиком Томасом Саати, который основан на парных сравнениях альтернативных вариантов по различным критериям с использованием девятибалльной шкалы и последующим ранжированием набора альтернатив по всем критериям и целям. Все оценки определяются экспертами. Сначала эксперты генерируется множество допустимых альтернатив, среди которых необходимо провести выбор лучшей альтернативы или упорядочивание всех элементов. Вершиной иерархий обычно является глобальная цель, на следующих уровнях присутствуют критерии и на самом нижнем уровне – альтернативы [4].

Цель сравнения методом Саати – определение наилучшего варианта интеграции программы АС ФЗД с локальными системами.

В качестве альтернатив выступают описанные ранее варианты (или альтернативы) интеграционных моделей:

A_1 – Самоподключение к АС ФЗД;

A_2 – Подключение к шине ГК Ростех;

A_3 – Подключение к шине ГК Ростех совместно с ЕКК;

В качестве критериев для выбора выступают:

K_1 – Цена (стоимость интеграции, предложенной Корпорацией, варьируется в зависимости от предоставляемых услуг);

K_2 – Безопасность (в первую очередь информационная безопасность, с точки зрения доступа к финансовой и договорной базе организации);

K_3 – Быстрота (в рамках проекта по внедрению АС ФЗД на всех предприятиях корпорации устанавливаются сроки поэтапного подключения в той или иному блоку (договорная деятельность, закупочная, инвестиционная, казначейство и т.д.)

K_4 – Техническая возможность (возможность применения своих или привлеченных технологий/способов интеграции систем);

K_5 – Материальное обеспечение (наличие защищенных компьютеров, серверов и т.д.).

Таким образом, целью расчета будет определение наилучшего варианта интеграции АС ФЗД в локальную сеть на АО «Электросигнал» на: цену (K_1), безопасность (K_2) и техническую возможность (K_3).

Расчет будет производиться с помощью программы на языке программирования Python, код и его результаты будут представлены позднее.

Сначала производим попарное сравнение вариантов по каждому из критериев. В таблице 2 представлен пример попарного сравнения альтернатив по критерию «Цена»:

Таблица 2

Попарные сравнения по критерию «Цена»

K_1	A_1	A_2	A_3
A_1	1	3	5
A_2	1/3	1	3
A_3	1/5	1/3	1

В результате применения программы получаем результат, представленный в табл. 3.

Таблица 3

Результаты сравнения по критерию «Цена»

K_1	A_1	A_2	A_3
Вес:	0,605	0,291	0,103

Как можно увидеть, по критерию «Цена» самым лучшим является вариант с наименьшей ценой.

Важно отметить, что применение МАИ считается корректным в случае, если согласованность составляет не более 10-15%, поэтому в программу также встроен автоматический расчет этого показателя [5].

Согласованность при сравнении по критерию «Цена» составила 2%, следовательно, сравнение корректно с точки зрения логики.

Разберем попарное сравнение по критерию «Безопасность».

Таблица 4

Попарные сравнения по критерию «Безопасность»

K_2	A_1	A_2	A_3
A_1	1	1/5	1/7
A_2	3	1	1/3
A_3	5	3	1

Таблица 5

Результаты сравнения по критерию «Безопасность»

K_2	A_1	A_2	A_3
Вес:	0,072	0,339	0,589

Согласованность составила 3%.

Таблица 6

Попарные сравнения по критерию «Быстрота»

K_3	A_1	A_2	A_3
A_1	1	1/3	1/5
A_2	3	1	1/3
A_3	5	3	1

Таблица 7

Результаты сравнения по критерию «Быстрота»

K_3	A_1	A_2	A_3
Вес:	0,103	0,291	0,605

Согласованность составила 2%.

Таблица 8

Попарные сравнения по критерию «Техническая возможность»

K_4	A_1	A_2	A_3
A_1	1	1/5	1/3
A_2	5	1	3
A_3	3	1/3	1

Таблица 9

Результаты сравнения по критерию «Техническая возможность»

K_4	A_1	A_2	A_3
Вес:	0,103	0,605	0,291

Согласованность составила 2%.

Таблица 10

Попарные сравнения по критерию «Материальное обеспечение»

K_5	A_1	A_2	A_3
A_1	1	1/3	1/9
A_2	3	1	1/5
A_3	9	5	1

Таблица 11

Результаты сравнения по критерию «Материальное обеспечение»

K_5	A_1	A_2	A_3
Вес:	0,07	0,203	0,727

Согласованность составила 2%.

После проведения попарных сравнений производится определение наилучшей альтернативы в соответствии с выбранными критериями. В табл. 12 производится распределение весов критериев в соответствии с выбранными приоритетами.

Таблица 12

Распределение весов критериев

	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5
K_1	1	3	5	7	9
K_2	1/3	1	3	5	7
K_3	1/5	1/3	1	3	5
K_4	1/7	1/5	1/3	1	3
K_5	1/9	1/7	1/5	1/3	1

Согласованность составила 6%.

Таблица 13

Выбор наилучшей альтернативы

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5
Вес:	0,436	0,285	0,166	0,082	0,031

Наилучший вариант был рассчитан с помощью языка программирования Python, и это вариант интеграции 3 - подключение к шине ГК Ростех совместно с ЕКК.

Таким образом, при внедрении инноваций важную роль играет первоначальная подготовка к ее внедрению и рациональная оценка финансовой и технической базы. Для оценки наилучших вариантов есть большое количество методов, один из них - метод анализа иерархий Саати. Оценка альтернативных вариантов внедрения инноваций данным методом позволяет повысить объективность и эффективность принятия управленческих решений в инновационной сфере.

Библиографический список

1. Коптев Ю. Н., Бондарев Н. А. Программа научно-технического развития-важнейший элемент инновационной системы госкорпорации «Ростех» //инновации. – 2013. – №. 12 (182). Кондратьев А. Е. Роль экологически чистого транспорта в поддержке устойчивого развития городов. // Теория и практика общественного развития. - 2012. - №4. - С. 5-12.
2. Чемезов С. В. Инновации как основа стратегического развития госкорпорации «Ростех» //инновации. – 2013. – №. 12 (182).
3. Волокобинский М. Ю., Пекарская О. А., Рази Д. А. Принятие решений на основе метода анализа иерархий //Финансы: теория и практика. – 2016. – №. 2 (92).
4. Митихин В.Г. К вопросу решения многокритериальных задач на основе метода анализа иерархий Cloud of science. - 2015. - №4. - С. 519-520.
5. Чемезов С. В. Инновации как основа стратегического развития госкорпорации «Ростех» //инновации. – 2013. – №. 12 (182).

References

1. Koptev Yu. N., Bondarev N. A. The program of scientific and technical development-the most important element of the innovation system of the state corporation "Rostec". – 2013. – №. 12 (182). Kondratiev A. E. The role of environmentally friendly transport in supporting sustainable urban development. // Theory and practice of social development. - 2012. - No. 4. - p. 5-12.
2. Chemezov S. V. Innovations as the basis of strategic development of the state corporation "Rostec" // innovations. – 2013. – №. 12 (182).
3. Volokobinsky M. Yu., Pekarskaya O. A., Razi D. A. Decision-making based on the method of analyzing hierarchies // Finance: theory and practice. – 2016. – №. 2 (92).
4. Mithin V. G. To the question of solving multicriteria problems based on the method of analysis of hierarchies Cloud of science. - 2015. - No. 4. - P. 519-520.
5. Chemezov S. V. Innovation as the basis for the strategic development of the state Corporation rostec in the future. – 2013. – №. 12 (182).

УДК 691.1

Воронежский государственный технический университет

Старший преподаватель кафедры инноватики и строительной физики

А.О. Шаталова

Россия, г. Воронеж, тел. +7 (929) 011-22-05

e-mail: angelina.streltsova.93@mail.ru

Студент кафедры инноватики и строительной физики К.Д. Саликов

Россия, г. Воронеж, тел. +7 (952) 954-35-01

e-mail: kirillsalikov8846@gmail.com

Voronezh State Technical University

Senior lecturer of the department of innovation and building physics

A.O. Shatalova

Russia, Voronezh, ph. +7 (929) 011-22-05

e-mail: angelina.streltsova.93@mail.ru

Student department of innovation and building physics K.D. Salikov

Russia, Voronezh, tel. +7 (952) 954-35-01

e-mail: kirillsalikov8846@gmail.com

А.О. Шаталова, К.Д. Саликов

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ

Аннотация: в статье раскрыты особенности инновационных строительных материалов, при производстве которых возможно использование вторсырья древесных отходов. Проанализированы преимущества и недостатки теплоизоляционной пены из древесной стружки, композитного инновационного углеродистого материала «Carbon Buster» и стекломagneиных листов. Подчеркнута необходимость применения инновационных разработок в производстве строительных материалов, позволяющих помочь в решении глобальной экологической проблемы утилизации ТБО, путем переработки и использования вторсырья из древесных остатков.

Ключевые слова: теплоизоляционные материалы, инновационные строительные материалы, инновации, вторичная переработка древесных отходов, инновации в строительстве.

A.O. Shatalova, K.D. Salikov

ANALYSIS OF APPLICATION OF INNOVATIVE BUILDING MATERIALS FROM WOOD RAW MATERIALS

Abstract: the article reveals the features of innovative building materials, in the production of which it is possible to use recyclable wood waste. The advantages and disadvantages of heat-insulating foam made of wood chips, composite innovative carbon material "Carbon Buster" and glass-magnesium sheets are analyzed. The necessity of using innovative developments in the production of building materials, which helps to solve the global environmental problem of solid waste disposal, by processing and using recyclable wood residues, is emphasized.

Keywords: thermal insulation materials, innovative building materials, innovations, wood waste recycling, innovations in construction.

В настоящее время каждый собственник жилой недвижимости находится в поиске решения вопросов, связанных с применением теплоизоляционных материалов для сокращения теплопотерь, а, следовательно, и затрат на электроэнергию или газ, употребляемых для обогрева помещения [1].

Разработка и использование инновационных строительных материалов является актуальной темой, которой посвящено множество исследований отечественных и зарубежных ученых. Автор [2] в своем исследовании подчеркивает необходимость внедрения и использования инновационных строительных материалов, классифицировав их в несколько групп по определенным характеристикам. Большое внимание уделяет

необходимости создания научных школ при университетах, позволяющих сократить временную цепочку от изобретения материала до его применения на производстве.

Наиболее общераспространенным теплоизоляционным материалом считается пенопласт, вследствие его дешевизны и простоты укладки на поверхность стен. Однако данный материал обладает малой экологичностью, он боится повышенных температур и атак грызунов. Пенопласт изготавливают из остатков нефти, поэтому здорового микроклимата в помещении, утепленного данным теплоизолятором достигнуть трудно, поэтому и требования к экологической безвредности и термоизоляции только растут.

На протяжении последних десятилетий с каждым годом актуализируется глобальная проблема утилизации твердых бытовых отходов в мире [3]. Одним из решений данного вопроса может стать вторичное использование древесных остатков и отходов в производстве инновационных строительных материалов.

Пена из дерева

В течение продолжительного времени на рынке стройматериалов было достаточно мало теплоизоляционных материалов, которые соответствовали запросам экологичности и эффективности. Новоизобретенный материал, соответствующий данным условиям, был сконструирован учёными из института Фраунгофер. Они долгое время занимались исследованиями качеств древесины, её взаимодействия с прочими компонентами, пока не придумали «вспененную древесину».



Рис. 1. Пена из дерева

Новоизобретенный утеплитель производится из древесины или древесных остатков и газа. На первом шаге древесину тщательно измельчают, пока не образуется тягучий и слизистый раствор. Затем через некоторое время в образованный состав впрыскивают газ, который вступая в реакцию с древесиной, оборачивает слизь в своеобразную пену.

Лабораторные исследования готового теплоизоляционного материала подтвердили безопасность для здоровья людей полученного инновационного материала. Таким образом, из смеси газа и измельченных древесных остатков получается инновационный пористый теплоизоляционный материал довольно плотной структуры. Профессиональные исследователи в области теплоизоляционных строительных материалов установили, что инновационный материал имеет низкую теплопроводность и соответствует всем строительным, теплоизоляционным нормам и ГОСТам. Производство данного вида инновационного материала может осуществляться в двух ключевых комбинациях: жёсткие плиты высокой плотности и гибкие маты [4].

К основным преимуществам данного инновационного материала можно отнести следующие:

- высокая прочность материала;

- устойчивость к проникновению влаги, что весьма важно (известно, что влага в материале увеличивает его теплопроводность);
- высокая эластичность пеноматериала, обладает способностью держать свою основную форму после длительного периода эксплуатации.

На данный момент сотрудниками института Фраунгофер ведётся работа над изучением новых достоинств изобретённого материала, и над повышением уже существующих позитивных характеристик. Учёные не сомневаются, что новый теплоизолятор сразу займёт лидирующие позиции на рынке строительных материалов вследствие своей безвредности человека.

Бетонированные блоки

Исследование применения древесных остатков происходит не только в области теплоизоляции, великобританская строительная компания «Lignacite», изготавливает бетонные кладочные блоки, содержащие в своем составе древесную стружку (рис.2). Внешний вид инновационных углеродных блоков, представлен на рис. 3.



Рис. 2. Состав строительных блоков «Carbon Buster»

Производитель отмечает существенный недостаток инновационного композитного материала для использования в закрытых помещениях: углеродистые блоки «Carbon Buster» характеризуются негативной эмиссией углерода, то есть потребляют большое количество углекислого газа, и способны в дальнейшем его выделять.

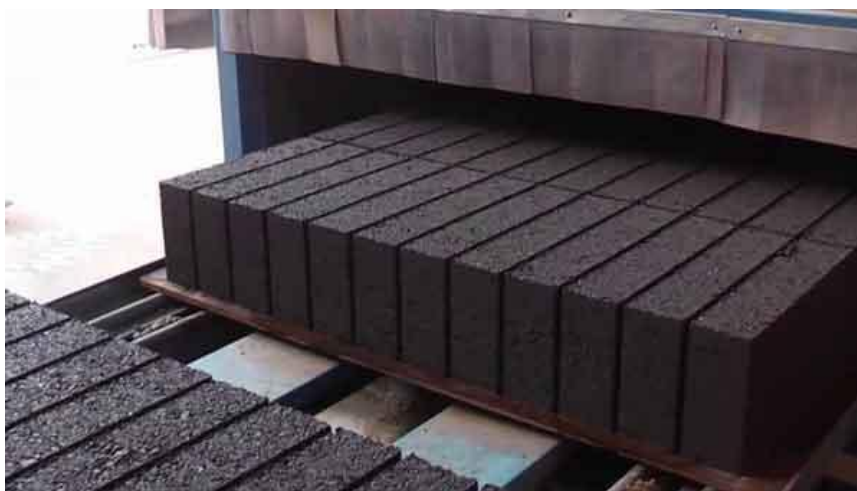


Рис. 3. Бетонированные блоки

В состав композитного углеродистого материала входит: обогащенная углеродом древесная стружка, гранулы «Carbon8», представляющие комбинацию углекислого газа, цемента, песка и воды. Согласно исследованиям, полученным на базе Университета Бата, каменная кладка «Lignacite» сравнима с бетонными кирпичными блоками или обычным строительным кирпичом.

Всегда надлежит проявлять осмотрительность при создании композитов, в которых начальные компоненты не могут быть легко извлечены в последующей утилизации, особенно если ингредиенты не являются только биологическими ресурсами [5].

Таким примером может послужить лигнин — активный абсорбер углерода с энергетическим содержанием, равносильным энергетическому содержанию каменного угля, но обладающий способностью накапливать в своей структуре углерод.

Следующий строительный материал, который необходимо проанализировать — арболит. При строительстве дома необходимо главным образом учитывать класс прочности и надежности строительного материала, который должен быть не ниже В 1.5. при использовании «легких бетонов» помимо данных характеристик нужно учитывать также морозостойкость материала, арболитовые блоки выдерживают всего лишь до 25-50 циклов. Таким образом, при строительстве жилых помещений необходимо учитывать не только производственные характеристики строительных материалов, но и также особенности климатических условий региона, в котором будет эксплуатироваться строящееся сооружение.

Проанализировав свойства данного строительного материала к преимуществам можно отнести следующее:

- арболит относится к классу легких бетонов;
- имеет значительно меньшую стоимость относительно других легких бетонов.

Несмотря на относительно низкую стоимость строительного материала, конечная стоимость сооружения, возведенного из арболита будет соизмерима с использованием традиционных видов и классов бетона, учитывая срок службы и дополнительные мероприятия, которые необходимо будет провести.

Стекломагниевоы листы

Стекломагниевоы листы (СМЛ) — листовой строительно-отделочный материал, состоящий из магнезиального вяжущего и являющийся равноценным заменителем гипсокартона. В состав СМЛ входят следующие составляющие:

- древесная стружка;
- стекловолокно;
- хлорид магния.

Инновационный материал обладает достаточным количеством преимуществ, представленных на рис. 4. Внешний вид СМЛ показан на рис.5.

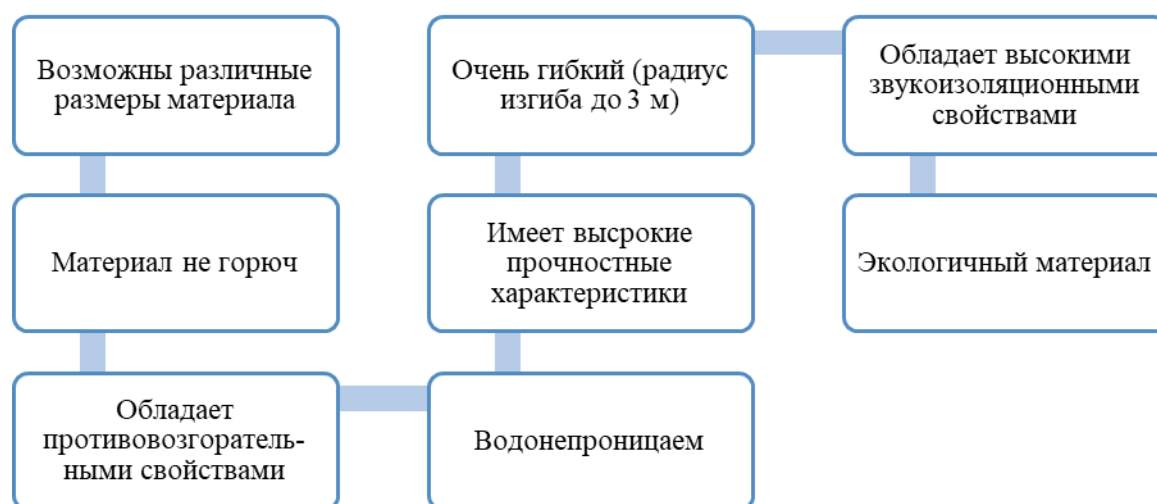


Рис. 4. Преимущества инновационных стекломагниевоы листов

Не смотря на большое количество преимуществ СМЛ обладают рядом недостатков, к которым можно отнести следующие:

- малоизвестный строительный материал, что обусловлено недавним выходом СМЛ на рынок;
- мало распространенный материал в применении и производстве;

- имеет широкую классификацию, что приводит к различным характеристикам материала у разных заводов изготовителей;
- при нарушении инструкции по использованию материала при высыхании может дать усадку, вследствие чего образуются микротрещины в местах стыка листов.

В контексте сознательной природозащитной практики, древесина несёт новые возможности, которые обещают массу положительных факторов в нынешней и будущей строительной среде.



Рис. 5. Секломагниеые листы

Поскольку промышленность проектно-конструкторских работ, планировки и сооружений становится день ото дня устойчивой к углеродной опасности, изделия из древесины могут доказывать существенное преобразование — вытеснение многих невозобновимых энергоёмких ресурсов возобновляемой биомассой, сохраняющей радиоуглеродный след.

Несмотря на множество вдохновляющих инноваций в области обрабатывания древесных материалов, остаются актуальными предостережения: требуется рационализировать мониторинг цепочки поставок древесины, чтобы исключить масштабное ликвидирование лесов, т.к. потеря биологического многообразия и другие природоохранные нарушения неотвратимы в результате неправильного использования лесных ресурсов.

Библиографический список

1. Шаталова А.О., Сверчков И.А. Инновационные теплоизоляционные материалы / Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Инновации в строительстве. 2016. № 2. С. 94-98.
2. Стрельцова А.О. Аналитическое исследование отечественных и зарубежных инновационных технологий в строительстве / Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Студент и наука. 2014. № 6. С. 54-59.
3. Шаталов П.В., Подкопаева А.Л. Инновационный подход к утилизации древесных отходов при опилки городских насаждений в г. Воронеже / Научный журнал. Инновации, технологии и бизнес. 2020. №1(7). С. 102-108.
4. <https://www.architectmagazine.com>
5. <http://www.klag.ru>

References

1. Shatalova A.O., Sverchkov I.A. Innovative thermal insulation materials / Scientific Bulletin of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Innovation in construction. 2016. No. 2. S. 94-98.
2. Streltsova A.O. Analytical study of domestic and foreign innovative technologies in construction / Scientific Bulletin of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Student and Science. 2014. No. 6. S. 54-59.
3. Shatalov P. V., Podkopaeva A. L. An innovative approach to the disposal of wood waste when sawing urban plantations in Voronezh / Scientific Journal. Innovation, technology, and business. 2020. No. 1(7). pp. 102-108.
4. <https://www.architectmagazine.com>
5. <http://www.klag.ru>

Научное издание

**ИННОВАЦИИ, ТЕХНОЛОГИИ
И БИЗНЕС**

№ 1(9), 2021

Научный журнал

В авторской редакции

Дата выхода в свет: 18.10.2021. Формат 60x84 1/8. Бумага писчая.

Уч.-изд. л. 9,1. Усл. печ. л. 10,8.

Тираж 35 экз. Заказ № 49

Цена свободная

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84

Отпечатано: отдел оперативной полиграфии издательства ВГТУ
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84