

ISSN 2542-1069

ШАГ В НАУКУ

ПИ № ФС 77 - 67672
ISSN 2542-1069



<http://sts.osu.ru>
vk.com/step_to_science

03

2017

Научный
журнал

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

Жаданов Виктор Иванович, д-р техн. наук, профессор (г. Оренбург, Россия)

Ответственный секретарь

Цыпин Александр Павлович, канд. экон. наук, доцент (г. Оренбург, Россия)

Члены редакционной коллегии

Вишняков Александр Иванович, д-р биол. наук, доцент (г. Оренбург, Россия)
Воробьев Андрей Львович, канд. техн. наук (г. Оренбург, Россия)
Еремия Николай Георгиевич, д-р с.-х. наук, (г. Кишинёв, Молдавия)
Алымбеков Кенешбек Асанкожоевич, д-р техн. наук (г. Бишкек, Киргизия)
Курпаяниди Константин Иванович, PhD, профессор (г. Фергана, Узбекистан)
Любичанковский Алексей Валентинович, канд. геогр. наук, доцент (г. Оренбург, Россия)
Менков Николай Димитров, д-р техн. наук (г. Пловдив, Болгария)
Носов Владимир Владимирович, д-р экон. наук, доцент (г. Москва, Россия)
Ольховая Татьяна Александровна, д-р пед. наук, профессор (г. Оренбург, Россия)
Попов Валерий Владимирович, канд. экон. наук (г. Оренбург, Россия)
Пыхтина Юлиана Григорьевна, д-р филол. наук, доцент (г. Оренбург, Россия)
Сизенцов Алексей Николаевич, канд. биол. наук, доцент (г. Оренбург, Россия)
Сизов Дмитрий Викторович, канд. экон. наук (г. Оренбург, Россия)
Третьяк Людмила Николаевна, д-р техн. наук, доцент (г. Оренбург, Россия)

Журнал «Шаг в науку» зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77 – 67672 от 10.11.2016 г.

ISSN 2542-1069

Учредитель: ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

При перепечатке ссылка на журнал «Шаг в науку» обязательна.

Все поступившие в редакцию материалы подлежат рецензированию.

Мнения авторов могут не совпадать с точкой зрения редакции.

Редакция в своей деятельности руководствуется рекомендациями Комитета по этике научных публикаций (Committee on Publication Ethics).

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Э.Ф. Кудашева. Оптимальное управление схемами налогообложения, влияющими на поведение инвестора	4
М.А. Полякова. Статистическое исследование закономерностей изменения уровня заболеваемости населения России	9
Д.В. Сизов, Б.А. Сапаров. Информационные технологии в бухгалтерском учете	14
Е.А. Чеховская. Статистическая оценка перспектив развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации	17
Д.Д. Шайлина. Эконометрическое моделирование влияния бизнес процессов на эффективность деятельности предприятия	22

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

С.С. Буторина. Концепция организации публичных Арт-пространств	25
И.Е. Бучман. Ограждающие конструкции зданий и сооружений с применением сэндвич-панелей	30
И.Д. Васильченко. Разработка веб-сервиса для поиска лекарственных препаратов	35
П.И. Веккер, Р.С. Ефименко. Панельные дома с возможностью свободной планировки квартир	40
В.А. Данилова. Ревитализация депрессивных территорий в южной части города Оренбурга	44
Е.А. Деревянко. Современные методы благоустройства городских парков	48
О.И. Кобер, А.М. Белова, Ю.С. Мочалова. Неоготика в архитектуре Оренбурга XIX-XX веков	52
О.И. Кобер, Н.О. Чиркова. Стиль классицизм в архитектуре Оренбурга первой половины XIX века	56
К.О. Кулушева. Современные методы повышения качества городской среды значимых общественных пространств	60
Н.Ю. Майстренко. Повышение стойкости металла шва к возникновению кристаллизационных трещин при сварке СТ.3.сп посредством замены углекислого газа на смесь газов	66
А.С. Пospelова, Е.И. Галиева. Архитектура школьных зданий: прошлое и настоящее	70
К.А. Родина. Социально-культурные и типологические аспекты коммуникационных пространств городских территорий	77
А.В. Святелик. Эффективность вантовых конструкций в спортивных сооружениях	83
А.Д. Чернова, Т.В. Коблова. Проблема перенапряжений при коммутациях в сетях 6(10) кВ	87

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

С.А. Митина. Особенности использования и перевода окказионализмов в лимериках на примере творчества Эдварда Лира	91
К.А. Якимова. Жестокость в структуре профессиональных деструкций сотрудников правоохранительных органов	97

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

О.П. Клименко, Е.С. Мокина, О.А. Вельш, М.С. Косинова, Я.А. Сизенцов. Оценка биотоксического влияния катионов тяжелых металлов на представителей бактериальной нормофлоры кишечника лабораторных животных	102
--	-----

М.Л. Русяева, Д.С. Королькова, Ю.З. Илькова, А.А. Данжук, Я.А. Сизенцов. Изучение биоаккумулирующей способности катионов тяжелых металлов представителями бактериальной нормофлоры кишечника лабораторных животных	106
Т.И. Садуллоева, О.П. Клименко, Е.С. Мокина, М.Л. Русяева, Д.С. Королькова. А.М. Гезольдова. Оценка антибиотикорезистентности представителей бактериальной нормофлоры кишечника лабораторных животных	111
Н.С. Чумакова, А.А. Чумакова. Значение сна в жизни человека	116
А.А. Юдин. Определение индикаторной ошибки в методе нейтрализации	123

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 338.2

ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СХЕМАМИ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ,
ВЛИЯЮЩИМИ НА ПОВЕДЕНИЕ ИНВЕСТОРА

Кудашева Э.Ф., студент группы 13ПМИ(б)ОП, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: prmat@mail.osu.ru

Научный руководитель: **Гамова Н.А.**, канд. пед. наук, доцент кафедры прикладной математики, Оренбургский государственный университет, Оренбург

Эффективная политика налогообложения сложной системы схемами налогообложения, влияющими на поведение инвестора, осуществляются на основе методов теории оптимального управления и математического программирования.

Значимость темы обуславливается необходимостью выявления форм изымания налогов предпочтительных для экономического развития и их влияния на поведение инвестора. В тоже время считается, что не существует налоговой ставки, которая удовлетворяет всем экономическим субъектам одновременно.

Целью нашего исследования является численное решение задачи оптимального управления схемами налогообложения, влияющими на поведение инвестора, при различных производственных функциях.

Ключевые слова: оптимальное управление, схемы налогообложения, метод Лагранжа, принцип максимума Пантрягина.

Постановка задачи и метод решения. Рассмотрим модель работы подсистемы производство-инвестор-капитал. Меняя вид производственной функции $f(k(t))$ и схемы обложения налогами $p(f)$, можно найти оптимальную стратегию.

Пусть имеем

$$\int_0^T (1 - p(f))(1 - s(t))f(k(t))e^{-\delta t} dt, \quad (1)$$

$$\dot{k}(t) = (1 - p(f))s(t)f(k(t)) - \mu k(t) + p(f)f(k(t))\lambda, \quad (2)$$

$$0 \leq s(t) \leq 1, \quad (3)$$

$$k(0) = k_0 > 0, k(T) \geq k_T > 0, \quad (4)$$

где $\delta > 0 = const$ – норматив дисконта полезности, $0 \leq \lambda \leq 1$ – доля налога, направляемая на инвестиции, μ – коэффициент износа фондов. Функция $f(k)$ является неоклассической, т.е. выполняются условия: $f' > 0$, $f'' < 0$, $f(0) = 0$, $\lim_{k \rightarrow \infty} f(k) \rightarrow \infty$, $\lim_{k \rightarrow 0} f'(k) \rightarrow \infty$,

$$\lim_{k \rightarrow \infty} f'(k) \rightarrow 0.$$

В (1) – (4) определяется функция $s(t)$, максимизирующая функционал (1) потребления инвестора. *Наилучшим стационарным значением фондовооруженности* для производственной функции f называется число k^* , что в точке $(k^*, f(k^*))$

касательная к графику функции f параллельна прямой μk и лежит выше всех других касательных к этому графику, параллельных прямой μk .

Решая задачу с помощью принципа максимума Пантрягина, получаем

$$s^* = \begin{cases} 1, & q > 1 \\ [0,1], & q = 1 \\ 0, & q < 1 \end{cases}, \quad (5)$$

где $q = \psi e^{\delta t}$, $\psi(t)$ – сопряженная функция. Исследовав фазовые траектории на плоскости (k, q) и рассматривая специальные не особые траектории T_i , находим величину – время прохождения i -ой траектории. Положим $T_0 = \max\{T_i\}$. Задача оптимизации имеет усеченную область допустимых траекторий, если все траектории данной области не имеют особых режимов управления.

Дискретная задача оптимального управления, которая аппроксимирует непрерывную задачу (1) – (4), представлена следующими формулами (5) – (8)

$$I = -\sum_{i=0}^{q-1} ((1 - u^i)(1 - p(f^i))f^i e^{-\delta i \Delta t} + A_k \max^2\{h, 0\})\Delta t \rightarrow \min, \quad (5)$$

$$x^{i+1} = x^i + ((1 - p(f^i))s(t_i)f(x(t_i)) - \mu x(t_i) + p(f^i)f(x(t_i))l)\Delta t, \quad (6)$$

$$u^i \in [0,1], \quad (7)$$

$$x^0 = x_0. \quad (8)$$

Точность дискретной аппроксимации исходной задачи оптимального управления (1) – (4) равна $\sigma(\Delta t)$ на рассматриваемом интервале интегрирования.

Выполним преобразования в соотношении (6), для этого перенесем всё в левую часть и приравняем к нулю, таким образом, получим:

$$x^{i+1} - x^i - ((1 - p(f))s(t_i)f(x(t_i)) - \mu x(t_i) + p(f)f(x(t_i))l)\Delta t = 0, \quad (9)$$

$$i = 0, \dots, q - 1.$$

Воспользуемся методом Лагранжа для решения задачи оптимального управления. Ограничению поставим в соответствие множители Лагранжа $\lambda^i, i = 0, \dots, q - 1$.

Составим функцию Лагранжа

$$L(t, x, s, \lambda_0, \lambda) = \lambda_0 \sum_{i=0}^{q-1} ((1 - s^i)(1 - p(f^i))f^i e^{-\delta i \Delta t} + \bar{A}_k \max^2\{h, 0\})\Delta t +$$

$$+ \sum_{i=0}^{q-1} \lambda^{i+1} (x^{i+1} - x^i - ((1 - p(f^i))s(t_i)f(x(t_i)) - \mu x(t_i) + p(f^i)f(x(t_i))l)\Delta t). \quad (10)$$

Для того чтобы допустимый процесс $([x^*], [s^*])$, где $[x^*] = (x^0, x^1, \dots, x^{q-1})$, $[s^*] = (s^0, s^1, \dots, s^{q-1})$ был локально-оптимальным в дискретной задаче оптимального управления (5) – (8), необходимо, чтобы были выполнены следующие условия:

1) условие стационарности по переменной x :

$$\frac{\partial L(t, x, s, \lambda_0, \lambda)}{\partial x^l} = -\lambda_0(1 - p(f^l))(1 - s^l)f'(k(t_l))e^{\delta l \Delta t} \Delta t + \quad (11)$$

$$- \lambda_0 p'(f^l)(1 - s^l)f(k(t_l))e^{\delta l \Delta t} \Delta t + 2\lambda_0 A_k \max\{h, 0\} \Delta t \frac{\partial h}{\partial x} +$$

$$+ \lambda^l - \lambda^{l+1} - \mu \Delta t \lambda^{l+1} - (((1 - p(f))s(t_l) + p(f))f'(x^l))l\lambda^{l+1} = 0,$$

$$\frac{\partial L(t, x, s, \lambda_0, \lambda)}{\partial x^q} = \lambda^q + 2\lambda_0 A_k (x^q - 0) = 0; \quad (12)$$

2) условие минимума функции Лагранжа по управлению:

$$- \sum_{i=0}^{q-1} \lambda_0 s^i f^i (1 - p(f^i)) e^{-\delta i \Delta t} \Delta t + \lambda f^i \Delta t = \quad (13)$$

$$= \min_{0 \leq s \leq 1} \sum_{i=0}^{q-1} \lambda_0 s^i f^i (1 - p(f^i)) e^{-\delta i \Delta t} \Delta t + \lambda f^i \Delta t.$$

Из условия стационарности по переменной x получим рекуррентные соотношения для вычисления сопряженных переменных

$$\lambda^l = \lambda_0(1 - s^l)(1 - p)f'(x^l)e^{-\delta l \Delta t} \Delta t + 2\lambda_0 A_k \max\{h, 0\} \Delta t \frac{\partial h}{\partial x^l} + \lambda^{l+1} - \quad (14)$$

$$- \lambda^{l+1} - \mu \Delta t \lambda^{l+1} - (((1 - p(f))s^l + p(f))f'(x^l))l\lambda^{l+1},$$

$$\lambda^q = 2\lambda_0 A_k (x^q - 0). \quad (15)$$

Покажем, что при $\Delta t \rightarrow 0$, условие оптимальности для дискретной задачи в пределе, переходит в условие оптимальности для исходной непрерывной задачи, а именно в необходимое условие оптимальности.

Из (14) получаем

$$\frac{\lambda^{l+1} - \lambda^l}{\Delta t} = -\lambda_0(1 - s^l)(1 - p^l)f'(x^l)l^l e^{-\delta l \Delta t} \Delta t - 2\lambda_0 B_k \max\{h, 0\} \Delta t \frac{\partial h}{\partial x^l} + \quad (16)$$

$$- \mu \Delta t - (((1 - p(f))s^l + p(f))f'(x^l)).$$

Вернемся к исходным обозначениям в выражении (16) и перейдем к пределу при $\Delta t \rightarrow 0$ считая, что $t_l \rightarrow t$, учитывая:

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\lambda(t_l + \Delta t) - \lambda(t_l)}{\Delta t} = \dot{\lambda}(t).$$

В итоге получаем:

$$\dot{\lambda} = -\lambda(t)((1 - p)s(t)f'(k(t)) + \mu\psi(t) - pf'(k(t))\lambda\psi(t)). \quad (17)$$

Программная реализация и анализ результатов.

Для поиска решения задачи оптимального управления разработано программное средство в среде Microsoft Visual Studio 2010 на языке Visual C#.

В качестве входных параметров будем рассматривать протяженность интервала планирования $[t_0, t_1]$, который будет задавать сам пользователь. А также вид налогообложения, вид производственной функции, долю налога, скорость роста ставки налога, темп амортизации и коэффициент дисконтирования.

Рассмотрим примеры моделей зависимости дохода от ставки при едином пропорциональном налоге и прогрессивном, а также сравнения оптимальной налоговой ставки.

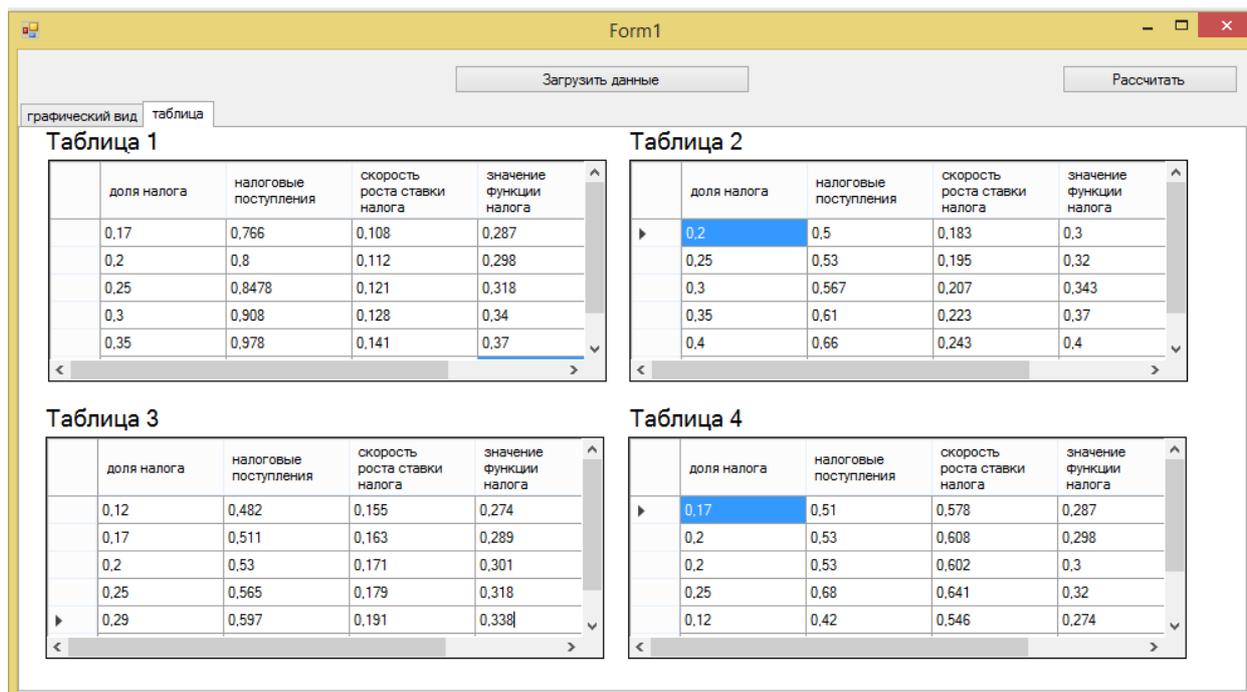


Рисунок 1 – Программная реализация. Сравнение значений в пропорциональном налоге и прогрессивном при разных параметрах

Проведем анализ приведенных данных в таблицах рисунка 1.

В первых трех таблицах рассматривается прогрессивный налог и влияние различных коэффициентов налоговой ставки.

В таблице 1 зафиксированы значение амортизации $\mu = 0,06$ и коэффициент дисконтирования $\delta = 0,05$, видно, что с ростом доли налога при оптимальном значении скорости роста ставки налогообложения растет величина налоговых поступлений в бюджет. Во второй таблице с увеличением темпа амортизации, примем $\mu = 0,12$, значения компонент второго столбца получаются меньше, чем в таблице 1, за счет повышения расходов на амортизацию. Для третьей таблицы зафиксированы значения амортизация $\mu = 0,06$ и коэффициент дисконтирования $\delta = 0,1$. Заметим, что значения компонент второго столбца таблицы 3 получаются меньше, чем в таблице 1 за счет более высокой инфляции.

В рассматриваемых выше примерах с ростом доли налога при оптимальном значении скорости роста ставки налогообложения возрастает величина налоговых поступлений в бюджет.

В таблице 4 рисунка 1 приведены результаты расчетов по выше описанной схеме. Параметры модели взяты из расчетов для прогрессивного налога с постоянной скоростью изменения ставки налогообложения. Эти параметры выбраны таким образом, чтобы в обеих

моделях не нарушались заданные условия. Из приведенной таблицы можно сделать вывод о том, что оптимальное значение ставки налогообложения для верхнего уровня управления (при рассматриваемых параметрах) в модели с прогрессивным налогом оказывается меньше, чем в модели с плоской шкалой налогообложения. Ниже, в таблице 1, представлено наглядное сравнение полученных значений.

Таблица 1 – Сравнение пропорционального и прогрессивного налогов

λ	μ	δ	Пропорциональный налог	Прогрессивный налог	$P_1^* - P_2^*$
			$p_1^*(f) = \chi^*$	$p_2^*(f) = \chi^* f(k^*)$	
0,17	0,06	0,05	0,578	0,287	0,291
0,2	0,06	0,05	0,608	0,298	0,31
0,2	0,12	0,05	0,602	0,3	0,302
0,25	0,12	0,05	0,641	0,32	0,321
0,12	0,06	0,1	0,546	0,274	0,272
0,17	0,06	0,1	0,578	0,289	0,289

В исследовании рассмотрена проблема моделирования оптимального управления схемами налогообложения, влияющими на поведение инвестора, при различных производственных функциях.

В данной работе решена задача оптимального управления схемами налогообложения, влияющими на поведение инвестора, также проведено сравнение решений при различных параметрах. Результаты представленного исследования позволяют сделать вывод, что оптимальное значение ставки налогообложения управления в модели с прогрессивным налогом оказывается меньше, чем в модели с плоской шкалой налогообложения в 2,00945 раз. С ростом увеличения значения скорости роста ставки налогообложения повышаются налоговые поступления в бюджет. При увеличении ставки в 2 раза, налоговые поступления увеличились в 1,3 раза.

Представленная программа оптимального управления схемами налогообложения позволяет находить наилучшие стационарные значения фондовооруженности и соответствующие им оптимальные доли инвестиций. Для этого инвестору достаточно указать реальные значения объемов чистой продукции и фондовооруженности.

Литература

1. Альсевич, В.В. Введение в математическую экономику. Конструктивная теория: учеб. пособие. – М.: Либроком, 2014. – 256 с.
2. Андреева, Е.А. Вариационное исчисление и методы оптимизации: учеб. пособие / Е.А. Андреева, В.М. Цирулева. – Оренбург-Тверь: ГОУ ОГУ, Твер. гос. ун-т, 2004. – 575 с.
3. Андреева, Е.А. Математическое моделирование: учеб. пособие / Е.А. Андреева, В.М. Цирулева. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2004. – 502 с.
4. Кривошеев, В.П. Теория оптимального управления экономическими системами: учеб. пособие / В.П. Кривошеев. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010. – 140 с.
5. Печерских, И.А. Математические модели в экономике: учеб. пособие / И.А. Печерских, А.Г. Семенов. – Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2011. – 191 с.

УДК 311

**СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ИЗМЕНЕНИЯ
УРОВНЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ**

Полякова М.А., студент группы 32-бух, Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург
e-mail: maria1237096@mail.ru

Научный руководитель: **Ларина Т.Н.**, д-р экон. наук, зав. кафедрой статистики и экономического анализа, Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург

Состояние здоровья населения напрямую влияет на экономику страны через характеристики трудоспособности и производительности труда. Актуальность исследования определяется необходимостью систематического анализа показателей заболеваемости, выявления закономерностей ее изменения для своевременного устранения проблемы. В статье проанализирована динамика и структура уровня заболеваемости населения, сделан краткосрочный прогноз, дана оценка влияния социально-экономических факторов на уровень заболеваемости в масштабах страны. Объектом исследования является население России. Для выявления закономерностей применены статистические методы анализа динамики, структуры, методы корреляционно-регрессионного анализа.

Ключевые слова: статистический анализ, заболеваемость населения, факторы, тенденция, динамика, прогноз.

Укрепление здоровья населения – один из приоритетов социальной политики России. По данным Росстата, в стране ежегодно регистрируется 180-190 млн случаев острых и хронических заболеваний, при этом около 100 млн из них – с впервые установленным диагнозом. Вместе с тем, нельзя не отметить, что качество первичной диагностики заболеваний также растет, обуславливая, тем самым, рост объективных показателей заболеваемости. Состояние здоровья населения оказывает непосредственное либо косвенное влияние на многие процессы в экономике страны. Ухудшение здоровья снижает трудоспособность населения, что негативно сказывается на производительности труда. Это, в свою очередь, сдерживает подъем экономики, рост благосостояния населения [1]. Поэтому изучение тенденций и факторов заболеваемости населения является одним из актуальных направлений экономико-статистических исследований.

Число больных с впервые установленным диагнозом – это один из обобщающих показателей заболеваемости населения, отражаемый в государственной статистике. Сведения о заболеваемости населения позволяют определить уровни и структуру распространения болезней среди населения, установить факторы риска здоровья, оценить результативность внедрения выделяемых на профилактические мероприятия государственных средств. Они необходимы органам здравоохранения для оперативного руководства, текущего и перспективного планирования, совершенствования системы здравоохранения в целом и отдельных учреждений [4].

Данные о первичной заболеваемости по основным классам болезней публикуются Росстатом ежегодно.

По рисунку 1 можно увидеть, что уровень заболеваемости населения имеет тенденцию к увеличению в рассматриваемый период. В среднем в период с 2000-2015 гг. численность заболевших увеличивалась на 7% в год. Максимальный прирост уровня заболеваемости по сравнению с предыдущим годом наблюдался в 2009 г. – 4287 тыс. чел., а максимальная убыль зафиксирована в 2010 г. – 2449 тыс. чел. в сравнении с предшествующим годом.

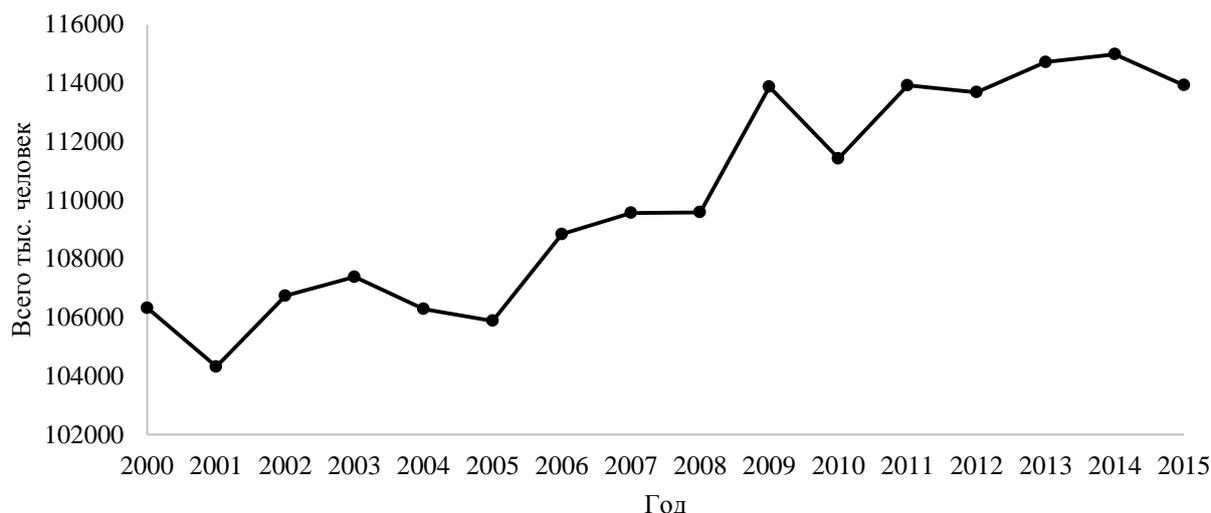


Рисунок 1 – Динамика заболеваемости населения России в 2000-2015 гг. (Источник: Российский статистический ежегодник. – М., Росстат, 2016)

Тенденцию динамики показателя заболеваемости в период 2000-2015 гг. наилучшим образом описывает линейная модель:

$$y_t = 725,63t + 103926. \quad (1)$$

Коэффициент достоверности аппроксимации (R^2) равен 0,877, что указывает на хорошее качество полученной линейной модели. По нашим оценкам, если параметры тренда сохранятся в ближайшем будущем, с вероятностью 95% число больных с впервые установленным диагнозом в 2017 г. может составить от 116269,97 до 117704,71 тыс. человек, в 2018 г. – от 116995,6 до 118430 тыс. чел., в 2019 г. – от 117721 до 119155,97 тыс. человек, то есть продолжит увеличиваться.

Однако рост показателя заболеваемости может быть обусловлен не столько ухудшением здоровья людей, сколько улучшением диагностической работы врачей и ростом частоты обращаемости за медицинской помощью. Поэтому для более объективной оценки уровня заболеваемости рассмотрим структуру заболеваемости населения по основным классам болезней (таблица 1).

Первое место в структуре заболеваемости населения по основным классам болезней в 2015 г. занимают болезни органов дыхания. Они составляют 43% от общего числа болезней. Второе – травмы, отравления и другие последствия воздействия внешних причин, на них приходится 12%. Затем – по 6% от общего числа заболеваний составляют болезни мочеполовой системы и болезни кожи и подкожной клетчатки.

В рамках статьи проведен анализ структуры заболеваемости населения по основным классам болезней за 2000, 2010, 2015 гг. (таблица 1).

В 2015 г. в сравнении с 2010 г. в большей степени возрос процент зарегистрированных больных с болезнями органов дыхания (на 1,88 процентных пункта). Также увеличились, хотя и незначительно, доли в структуре заболеваемости по таким видам болезней, как новообразования, врожденные аномалии, болезни глаза и другие. При этом уменьшились доли зарегистрированных больных с заболеваниями системы кровообращения, эндокринной системы, системы органов пищеварения, крови, уха, нервной системы. По сравнению с 2000 г. изменения в структуре более значительны. Так, на 2,45 процентного пункта сократилась доля болезней уха, на 1,67 процентных пункта выросла доля врожденных аномалий. Отметим также, что значительное уменьшение удельного веса в структуре заболеваемости наблюдается среди некоторых инфекционных и паразитарных болезней.

Таблица 1 – Структура заболеваемости населения России по основным классам болезней за 2000, 2010, 2015 гг., %

Виды болезней	2000 г.	2010 г.	2015 г.	Абсолютное изменение в структуре 2015 г.	
				к 2000 г.	к 2010 г.
Болезни органов дыхания	43,422	41,534	43,417	-0,005	1,882
Болезни системы кровообращения	11,797	11,753	11,617	-0,181	-0,136
Болезни эндокринной системы	5,144	6,140	5,963	0,818	-0,178
Болезни органов пищеварения	6,026	6,179	5,650	-0,376	-0,529
Новообразования	4,418	4,288	4,532	0,113	0,244
Болезни глаза	4,362	4,231	4,282	-0,080	0,050
Врожденные аномалии	2,335	3,351	4,005	1,669	0,654
Болезни крови	4,187	4,298	3,871	-0,316	-0,427
Болезни уха и сосцевидного отростка	6,064	4,209	3,613	-2,451	-0,596
Болезни нервной системы	3,001	3,470	3,417	0,416	-0,053
Другие болезни	7,090	8,290	8,330	1,240	0,040

Источник: Российский статистический ежегодник. – М., Росстат, 2016; расчеты автора

Для обобщающей характеристики изменений структуре заболеваемости рассчитаны коэффициенты по формулам [2]:

- Квадратический коэффициент структурных сдвигов:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(d_2 - d_1)^2}{n}}, \quad (2)$$

- Индекс Рябцева:

$$I_R = \sqrt{\frac{\sum(d_2 - d_1)^2}{\sum(d_2 + d_1)^2}}, \quad (3)$$

где d_1 и d_2 – соответствующие доли в сравниваемых структурах,
 n – число градаций в структуре.

Таблица 2 – Показатели структурных изменений заболеваемости населения по основным классам болезней

Показатель	Значение коэффициента	
	2015 г. к 2000 г.	2015 г. к 2010 г.
Квадратический коэффициент структурных сдвигов	0,836	0,588
Индекс Рябцева	0,035	0,025

Квадратический коэффициент абсолютных структурных сдвигов показывает, на сколько процентных пунктов в среднем отклоняются друг от друга удельные веса в сравниваемых структурах. При отсутствии сдвигов в структуре совокупности эти показатели равны нулю. По таблице 2 видно, что в среднем доли в двух структурах за 2015 и 2000 гг. отличаются на 0,836 процентных пунктов, а по сравнению с 2010 г. доли в структуре 2015 г. отличаются на 0,588 процентных пунктов, то есть с течением времени различия в структуре заболеваемости населения уменьшаются.

Обобщающая оценка интенсивности структурных изменений по шкале значений критерия Рябцева [2, с. 92] показала, что в структуре заболеваемости населения по основным классам болезней в период с 2000-2015 гг. наблюдается весьма низкий уровень различий

структур ($I_R= 0,035$), так как интенсивность изменений долей составила 3,5%. А в период с 2010 г. по 2015 г. показатель равен 0,023, что говорит о тождественности структур. Таким образом, можно сделать вывод, что в последние годы структура заболеваемости по основным классам болезней стабилизировалась, резких изменений в структуре не наблюдается.

Анализ структурных сдвигов показателей заболеваемости населения России по основным классам болезней позволяет сделать выводы о результатах работы учреждений здравоохранения и приоритетах их работы на перспективу. По нашему мнению, пристальное внимание необходимо уделять заболеваниям дыхательной системы, так как их доля в структуре заболеваемости в период с 2000-2015 гг. является наибольшей и продолжает увеличиваться. Также значительной проблемой является рост заболеваемости болезнями органов дыхания. Среди всех заболеваний данное изменение является самым высоким. Постепенно растет доля заболеваемости, связанная с врожденными болезнями, что требует, на наш взгляд, более активно вести профилактическую работу среди потенциальных родителей, развивать научные исследования по выявлению и элиминированию наследственных факторов заболеваемости. Также, особого контроля требуют заболевания кровеносной и эндокринной систем, они занимают второе и третье место по количеству ими заболевших. Однако их доля в структуре заболеваний по основным классам болезней в 2015 г. в сравнении с 2000 и 2010 гг. снизилась, что может указывать на определенные положительные результаты отечественной медицины.

Основными факторами, влияющими на здоровье населения, являются: образ жизни, экологическая и социально-экономическая обстановка, биологические факторы, политика государства в области охраны здоровья населения и др. [4]. Количественно определить силу влияния каждого из этих факторов сложно, так как все они взаимосвязаны и степень их воздействия на заболеваемость, в свою очередь, определяется политикой в области охраны здоровья населения, которая реализуется через систему здравоохранения. Тем не менее, можно выделить роль основных социально-экономических факторов, оказывающих влияние на изменение заболеваемости с помощью методов корреляционно-регрессионного анализа.

В качестве результативного признака (y) взят показатель «число больных с впервые установленным диагнозом» в России в период с 2000-2015 гг.

Факторными признаками являются: x_1 – реальная начисленная заработная плата работников, %; x_2 – число больничных организаций, тысяч; x_3 – выбросы наиболее распространенных загрязняющих атмосферу веществ, тысяч тонн; x_4 – численность медицинских кадров, тыс. человек.

В результате корреляционного анализа с помощью специализированной прикладной программы получаем матрицу парных коэффициентов корреляции (таблица 3). Парные коэффициенты корреляции – показатели связи между двумя признаками, один из которых рассматривается как причина, другой – как следствие. Данный коэффициент может принимать значения в интервале (-1;1). Чем его модуль ближе к единице, тем теснее связь между признаками [3].

Таблица 3 – Матрица парных коэффициентов корреляции

	y	x_1	x_2	x_3	x_4
y	1,000				
x_1	-0,814	1,000			
x_2	-0,919	0,738	1,000		
x_3	-0,669	0,559	0,495	1,000	
x_4	0,596	-0,305	-0,625	-0,125	1,000

Судя по значениям коэффициентов корреляции, наиболее тесная связь с результативным признаком у факторов x_1 , x_2 . Поэтому можно сделать вывод, что с увеличением реальной начисленной заработной платы работников и числа больничных организаций, число заболевших будет уменьшаться, так как связь между данными факторами и результативным признаком обратная.

Проверив надежность линейного коэффициента корреляции (r) по t -критерию Стьюдента (расчетные значения t -критерия указаны в скобках), делаем вывод, что коэффициенты корреляции статистически значимы с вероятностью 95% и связь между признаками надежно установлена. В конечном итоге получено уравнение связи:

$$\hat{y} = 134434,95 - 131,86x_1 - 1287,08x_2, \quad (4)$$

(5,246) (8,755)

Коэффициент множественной корреляции $R = 0,94$, что говорит о прямой и очень тесной взаимосвязи признаков в уравнении. Коэффициент детерминации $R^2 = 0,88$. Он показывает, что 88% вариации уровня заболеваемости населения в рассматриваемом временном периоде обусловлено вариацией включенных в модель факторов. Оценка значимости уравнения в целом произведена по F -критерию Фишера. Уравнение регрессии статистически значимо с вероятностью 95%.

Параметры данного уравнения можно интерпретировать следующим образом: при увеличении реальной среднемесячной начисленной заработной платы на 1%, численность заболевших уменьшится в среднем на 131,86 тыс. человек и с увеличением числа больничных организаций на 1000, число заболевших уменьшится в среднем на 1287,08 тыс. человек. Таким образом, по нашим расчетам, наиболее значимыми факторами, снижающими заболеваемость, являются благосостояние населения и доступность медицинской помощи.

Подводя итоги, отметим, что несмотря на общий рост уровня заболеваемости населения в России, структура больных по основным классам болезней в последние 5 лет стабилизировалась, что указывает на определенные положительные результаты в сфере государственной политики в области здравоохранения. Факторами, оказывающими статистически значимое влияние на динамику заболеваемости в России, являются изменение реальной начисленной заработной платы (как характеристика благосостояния населения), а также доступность медицинской помощи, количественно измеряемая показателем «число больничных организаций».

Литература

1. Артемьева, Е.А. Статистический анализ заболеваемости населения социально-значимыми патологиями / Е. А. Артемьева, Е. В. Ширипова // Вопросы статистики. – 2012. – № 7. – С. 60-65.
2. Ларина, Т.Н. Теоретико-методологические аспекты статистического исследования регионального развития: монография / Т.Н. Ларина. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2010. – 150 с.
3. Рафикова, Н.Т. Основы статистики: учеб. пособие / Н.Т. Рафикова. – М.: Финансы и статистика, 2014. – 352 с.
4. Щепина, О.П. Здоровье населения региона и приоритеты здравоохранения: монография // О.П. Щепина, В.А. Медина – М.: ГЭОТАР- Медиа, 2012. – 384 с.
5. Грязнова, Е.В. Здравоохранение в России и качество жизни населения / Е.В. Грязнова, П.Г. Шкирнюк // Теоретическая и прикладная экономика. – 2014. – № 4. – С. 72-85.

УДК 657.1.011.56

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БУХГАЛТЕРСКОМ УЧЕТЕ

Сизов Д.В., канд. экон. наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: luksv@yandex.ru

Сапаров Б.А., студент группы 15Эк(ба)БУА-1, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: bekbaysaparov1997@mail.ru

В статье рассмотрено ведение бухгалтерского учета сквозь призму развития информационных технологий. Подчеркивается огромная роль компьютерных продуктов, описываются преимущества и недостатки методических и специализированных информационных систем, предоставляется их рейтинг. Отводится внимание проблеме снижения спроса на профессиональных бухгалтеров под влиянием многофункциональных онлайн продуктов.

Ключевые слова: информационные технологии, бухгалтерский учет, справочно-правовая система, компьютерный продукт.

В 1960-х годах общество стало признаваться информационным. Действительно, информационные технологии набирают обороты в своем развитии, и сейчас уже почти невозможно представить свое существование без них и все актуальнее становится поговорка: «Кто владеет информацией, тот владеет всем». И именно информационные и коммуникационные технологии являются методами, устройствами и процессами, используемыми обществом с целью сбора, хранения, обработки и распространения информации.

Информационные технологии пронизывают все сферы деятельности человечества, и бухгалтерский учет здесь не исключение. Так как результат и содержание ряда хозяйственных процессов могут быть проконтролированы только при наличии учетной информации о данных процессах, то необходимо выделить ряд особенностей компьютерных технологий, учитываемых при оценке условий и процедур контроля (рисунок 1).

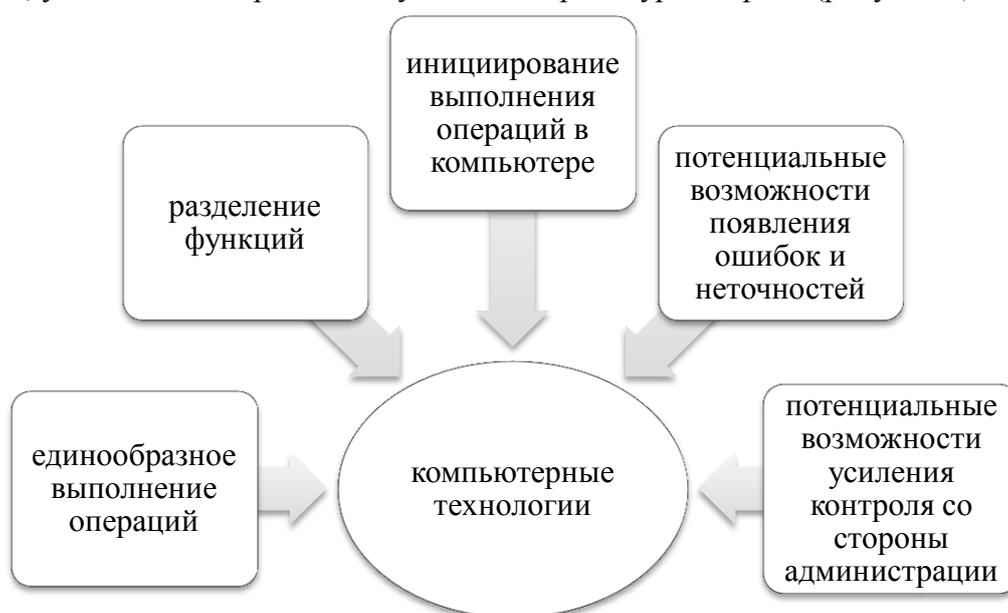


Рисунок 1 – особенности компьютерных технологий [3]

Таким образом, ведение бухгалтерского учета в настоящее время без использования компьютерных технологий практически невозможно. Так как они значительно упрощают процесс передачи данных, открывают новые возможности документирования фактов хозяйственной жизни, их регистрации и архивирования; так же происходит автоматизированное заполнение регистров и бухгалтерской отчетности. Также с помощью компьютерных технологий стало возможным быстро и легко осуществлять как внутренний контроль за достоверностью ведения учета, так и внешний контроль [3].

Однако, то, что является сейчас очень простым для пользователей, прошло огромный и сложный путь разработки: от компьютеризации отдельных участков учетной работы до формирования связанных баз данных.

Опираясь на имеющуюся информацию, можно все информационные системы в области бухгалтерского учета можно классифицировать на 2 вида: методические и специализированные.

К методическим информационным системам можно отнести такие как:

1) «Гарант». Данная справочно-правовая система является первой массовой коммерческой системой в России с широкой аудиторией пользователей. Помимо этого, данная система, разработанная ООО «Гарант-Сервис-Университет» совместно с «1С» создали продукт «1С: Гарант Правовая поддержка»;

2) «Консультант Плюс» также является российским продуктом, его активными пользователями являются как студенты, так и руководители фирм;

3) «Система Главбух». Данная информационная система уже создана непосредственно для бухгалтеров и содержит все необходимое для работы в данной сфере; и др.

В 2015 году РБК был опубликован рейтинг справочных-правовых систем России. Согласно данному рейтингу, первое место занимает «Консультант Плюс» (рисунок 2) [1].

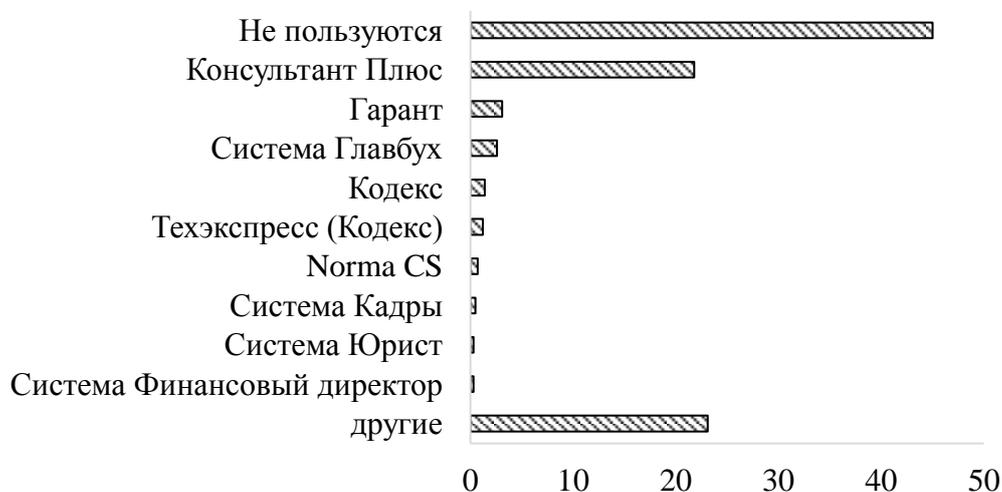


Рисунок 2 – Рейтинг справочных-правовых систем, согласно РБК на 2015 год [1]

К специализированным информационным системам можно отнести пакеты программ:

1) «1С: Бухгалтерия». Данный пакет является универсальным, и в этом его плюс. Ведь его можно использовать на предприятиях различных форм собственности, различной версии и с различными планами счетов. Однако, данный программный продукт является весьма затруднительным в пользовании для новичков и требует обучения;

2) «Галактика». Данная программа создана для средних и крупных компаний, она осуществляет обработку данных, возникающих в процессе экономической деятельности

предприятий, направленных на получение прибыли. Минусом данного программного пакета является отдельное ведение бухгалтерского и оперативного учета;

3) «Парус». В отличие от Галактики, данная программа дает возможность автоматизировать налоговый и бухгалтерский учет и ориентирована на малые и средние хозяйственно-расчетные предприятия. Но «Парус» система дорогостоящая и имеет трудности в обучении;

4) «БЭСТ-ПРО». В данном продукте уже можно одновременно вести оперативный, управленческий и бухгалтерский учет. Однако данная система приспособлена для компаний в сфере торговли, производства и сферы услуг и имеет некоторые сложности установления настроек; и другие.

Среди специализированных программных продуктов в области бухгалтерского учета согласно данным, опубликованным в издании CNews лидирует «1С: Бухгалтерия» [2].

Таким образом, бухгалтерский учет неразрывно связан с информационными технологиями. Разработаны компьютерные продукты, значительно упрощающие работу бухгалтера или управленца, и их большое разнообразие. На сегодняшний день невозможно представить ведение бухгалтерского учета без программных продуктов и оргтехники. Но каждый продукт имеет и недостатки. На наш взгляд, существующие системы не содержат комплексную информацию и не являются универсальными, что создает неудобство в их использовании. Но развитие информационных технологий не стоит на месте, и возможно, что уже совсем скоро разработают универсальный программный продукт, который будет удобен для применения на любых предприятиях.

Однако, информационная революция обостряет такую проблему, как вытеснение с рынка ряда профессий. Машинный, автоматизированный труд приходит на смену ручному. И если для использования специализированных информационных пакетов ведения бухгалтерского учета еще необходимы обучение и знания в данной области, то онлайн продукты легко справляются с работой самостоятельно. Примерами таких продуктов могут послужить сервис «Онлайн Бухгалтерия», «Мое дело» и другие. Прибегая к ним, можно легко справиться с задачами учета и без услуг профессиональных бухгалтеров. Следовательно, можно сделать вывод, что информационная революция является процессом противоречивым, и оценить однозначно его крайне сложно.

Литература

1. Исследования рынков [Электронный ресурс] / РБК. – Режим доступа: <http://marketing.rbc.ru> – (дата обращения: 13.12.2017).
2. Издание в сфере высоких технологий CNews [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnews.ru> – (дата обращения: 13.12.2017).
3. Зубренкова, О.А. Значение информационных технологий в бухгалтерской деятельности / О.А. Зубренкова // Вестник НГИЭИ. – 2015. – № 4 (5). – С. 111-118.

УДК 330.45

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Чеховская Е.А., студент группы 3-15Эк(м)САПСЭП, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: lisawet@bk.ru

Научный руководитель: **Афанасьев В.Н.**, д-р экон. наук, профессор, заведующий кафедрой статистики и эконометрики, Оренбургский государственный университет, Оренбург

В статье анализируется динамика грузооборота и пассажирооборота железнодорожного транспорта Российской Федерации за период 2000-2014 гг. Осуществлено моделирование и прогнозирование динамики показателей пассажиро- и грузоперевозок. Проведен анализ на наличие тенденции показателей пассажиро- и грузоперевозок, а также экстраполяция тенденции. Построен прогноз с использованием адаптивных методов прогнозирования.

Ключевые слова: грузооборот, пассажирооборот, железнодорожный транспорт, тенденция, прогноз.

Железнодорожный транспорт в Российской Федерации, являясь ключевой и конкурентоспособной транспортной системой, зачастую оказывается не способным в короткие сроки реагировать на меняющиеся внешние условия, что может привести к потере потенциальных возможностей. Поэтому уже в 1998 году Правительство Российской Федерации приступило к реформированию железных дорог. Согласно «Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года» железнодорожные линии будут иметь высокую загрузку, характеризующуюся в перспективе регулярным ростом.

На базе этой стратегии должно быть обеспечено решение ряда задач, которые позволят повысить эффективность использования уникального географического потенциала страны. В процессе успешной реализации стратегии железнодорожный транспорт Российской Федерации должен трансформироваться в источник устойчивого развития экономики страны.

Оценка перспектив деятельности железнодорожного транспорта – это актуальная проблема, которая может быть решена с помощью статистического анализа.

Для осуществления оценки перспектив развития деятельности железнодорожного транспорта, проанализированы и спрогнозированы основные объемные показатели работы железнодорожного транспорта – пассажирооборот и грузооборот за 2000 - 2014 гг., измеряемые в миллиардах пассажиро-километрах и миллиардах тонно-километрах соответственно.

Реализовав алгоритмы четырех методов проверки наличия тренда (критерий серий, основанный на медиане выборки, критерий «восходящий и нисходящих» серий, метод разности средних уровней, а также метод Фостера-Стюарта), можно сделать общий вывод, согласно которому с вероятностью 0,95 во временных рядах пассажирооборот и грузооборот подтверждено наличие тенденций.

Присутствие во временных рядах тренда делает необходимым определить вид кривой и свойства ее основных параметров. Для этого построены следующие кривые роста: прямолинейный тренд, параболический, экспоненциальный и степенной, с помощью ППП Excel. Функции кривых роста для временного ряда пассажирооборот и грузооборот представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Функции кривых роста для ВР пассажиро- и грузооборот

Показатель	Форма кривой	Модель тренда
Пассажирооборот	Прямолинейный тренд	$y = -2,172t + 173,5$ $R^2 = 0,393$
	Параболический тренд	$y = -0,469t^2 + 5,337t + 152,3$ $R^2 = 0,664$
	Экспоненциальный тренд	$y = 174,6e^{-0,469t}$ $R^2 = 0,421$
	Степенной тренд	$y = 174,0t^{-0,06}$ $R^2 = 0,224$
Грузооборот	Прямолинейный тренд	$y = 61,67t + 1408$ $R^2 = 0,876$
	Параболический тренд	$y = -3,503t^2 + 117,7t + 1249$ $R^2 = 0,918$
	Экспоненциальный тренд	$y = 1432e^{0,033t}$ $R^2 = 0,856$
	Степенной тренд	$y = 1292t^{0,201}$ $R^2 = 0,921$

Для того чтобы осуществить выбор наиболее подходящей модели тренда рассчитаем основные показатели, характеризующие их качество. К таким показателям относятся средняя относительная ошибка по модулю и дисперсия S^2 . Чем меньше значения этих характеристик, тем выше точность модели. В таблице 2 отображены результаты расчета показателей для всех кривых роста.

Таблица 2 – Оценка точности кривых роста

Показатель	Пассажирооборот		Грузооборот	
	$ \bar{\delta} , \%$	S^2	$ \bar{\delta} , \%$	S^2
Прямолинейный тренд	7,3	560,7	4,6	9341,7
Параболический тренд	6,0	135,6	3,2	6590,1
Экспоненциальный тренд	13,2	1287,9	23,3	300700,0
Степенной тренд	9,4	177,3	3,5	6742,1

По таблице 2 видно, что высокой точностью модели для временного ряда пассажирооборот обладает прямолинейный, параболический и степенной тренд, так как средняя относительная ошибка аппроксимации меньше 10%, для грузооборота в этот интервал попали прямолинейный, степенной и параболический тренды. Экспоненциальный тренд для ВР пассажирооборот имеет хорошую точность, а для грузооборота удовлетворительную.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что для исследуемых временных рядов в качестве модели кривой следует использовать параболический тренд как для пассажирооборота, так и для грузооборота в силу наименьших значений относительной ошибки аппроксимации и среднего квадратического отклонения.

Таким образом, на основе проведенного анализа выяснилось, что в исследуемых временных рядах пассажиро- и грузооборот присутствует тенденция развития. Следующим этапом анализа должно стать прогнозирование, которое позволит оценить перспективы развития изучаемого явления во времени.

Прогнозирование временных рядов пассажирооборот и грузооборот с помощью адаптивного метода позволяет дать максимально точную оценку уровней временного ряда. Используя ППП STATISTICA, осуществлено экспоненциальное сглаживание временных рядов и определен параметр адаптации α , с помощью перебора по сетке значений.

По анализируемым данным временного ряда пассажирооборот наилучшим значением для параметра адаптации является $\alpha=0,9$, при нем наблюдаются наименьшие значения суммы квадратов отклонений. Для анализируемого ряда средняя арифметическая простая равна $S_0 = 156,2$. Адаптивная модель примет вид: $S_t = 0,9 y_t + 0,1 S_{t-1}$.

Графическое изображение результатов экспоненциального сглаживания и прогнозирования временного ряда пассажирооборот представлены на рисунке 1

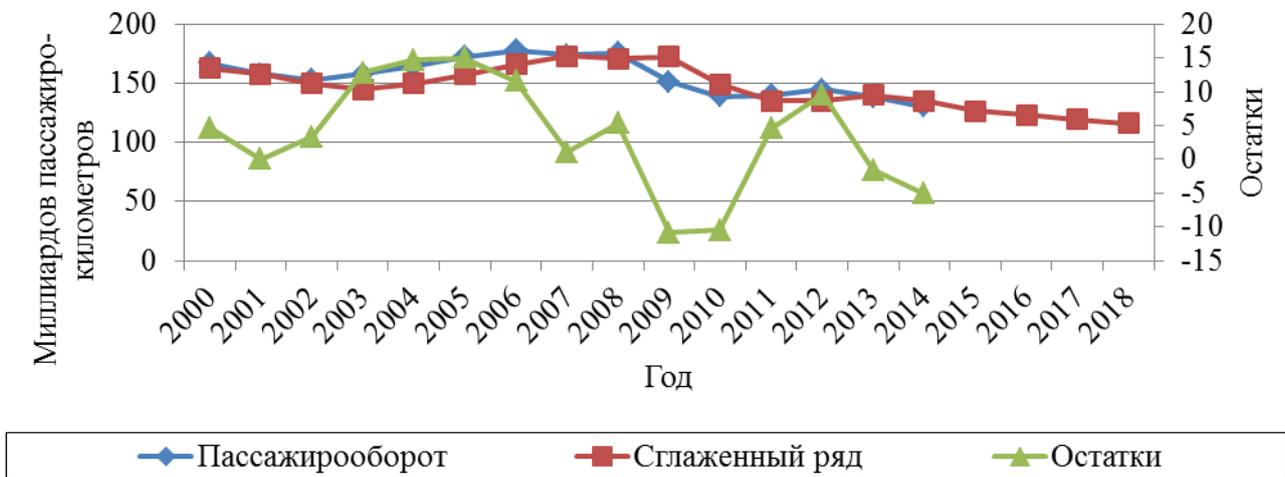


Рисунок 1 – Экспоненциальное сглаживание временного ряда пассажирооборот

Согласно прогнозу, построенному при значении параметра адаптации $\alpha=0,9$, на графике (рисунок 1) наблюдается снижение значений уровней показателя пассажирооборот на протяжении всего прогнозируемого периода 2015-2018 гг. Сглаженный ряд показателя имеет максимально приближенные к реальным значениям уровни, а значит, адаптивная модель описывает процесс с высокой вероятностью.

Для временного ряда грузооборот наилучшее значение параметра адаптации $\alpha=0,9$, при нем наблюдаются наименьшие значения суммы квадратов отклонений. Для анализируемого ряда средняя арифметическая простая равна $S_0 = 1902$. Адаптивная модель примет вид: $S_t = 0,9 y_t + 0,1 S_{t-1}$.

Графическое отображение результатов экспоненциального сглаживания и прогнозирования временного ряда грузооборот представлено на рисунке 2.

Прогноз, построенный при значении параметра адаптации $\alpha=0,9$, на графике (рисунок 2), имеет максимально приближенные к реальным значениям уровни. В течение прогнозируемого периода 2015-2018 гг. наблюдается рост значений показателя грузооборот. Адаптивная модель описывает процесс с высокой вероятностью. Чтобы это проверить рассчитаем среднюю относительную ошибку аппроксимации.

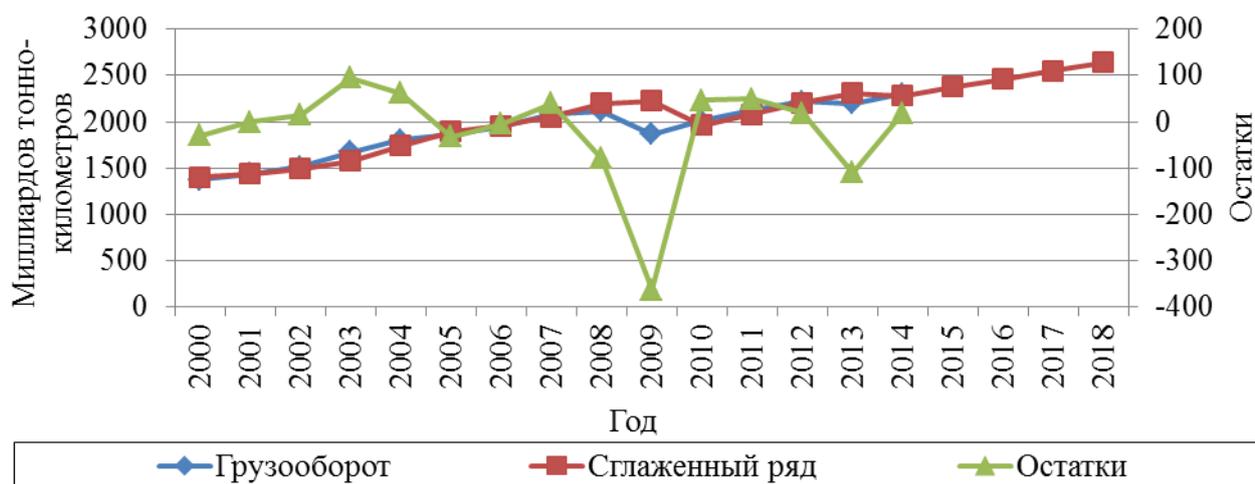


Рисунок 2 – Экспоненциальное сглаживание временного ряда грузооборот

Значения средней относительной ошибки аппроксимации для моделей адаптации ВР пассажирооборот и грузооборот представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Средняя относительная ошибка аппроксимации для адаптивных моделей

Показатель	$ \bar{\delta} , \%$
Пассажирооборот	5,1
Грузооборот	3,4

Значения средней относительной ошибки аппроксимации указывают на высокую точность построенных адаптивных моделей для изучаемых временных рядов.

Также следует проверить остатки на наличие автокорреляции для более точной характеристики полученных моделей. С помощью критерия Дарбина - Уотсона проверим остатки на автокорреляцию. Для изучаемых временных рядов справедливы значения d_1 равно 0,82 и d_2 равно 1,75. Теоретические значения критерия представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Значения критерия Дарбина-Уотсона

Показатель	Значение критерия Дарбина -Уотсона
Пассажирооборот	1,82
Грузооборот	1,79

Полученные теоретические значения для изучаемых временных рядов больше критического d_2 равного 1,75, из чего следует отсутствие автокорреляции. Таким образом, адаптивные модели динамики являются адекватными описываемым процессам.

Наличие тенденций в исследуемых временных рядах позволяет провести прогнозирование пассажирооборота и грузооборота с помощью адаптивного метода, на основе которого выявлено снижение пассажирооборота к 2018 году на 14 п.п. Это может быть обусловлено развитием авиaperевозок, которые с каждым годом становятся все более доступными для населения, а также появляются новые направления полетов.

В свою очередь грузооборот имеет постоянную тенденцию роста и к 2018 году согласно прогнозу он увеличится на 16 п.п. Составить достойную конкуренцию грузовым перевозкам по железнодорожной сети довольно сложно, так как основу этих перевозок составляют крупногабаритные и массовые грузы. Такие перевозки на дальние расстояния, на сегодняшний день, могут осуществлять только железные дороги.

Литература

1. Афанасьев, В.Н. К методологии статистического исследования временных рядов / В.Н. Афанасьев, В.В. Любич // Экономика, статистика и информатика. Вестн. УМО. – 2010. – № 5. – С. 9-21.
2. Макаров, И.Н. Роль и значение железнодорожного транспорта в хозяйственной системе Российской Федерации / И.Н. Макаров // Российское предпринимательство. – 2015. – № 14. – С. 2271-2284.
3. Новгородцев, А.В. Организация и направления развития грузоперевозок в России / А.В. Новгородцев // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2016. – № 3. – С. 117-121.
4. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 г. Распоряжение правительства Российской Федерации № 877 от 17.06.2008. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rosavtodor.ru/print>. – (дата обращения: 15.03.17).
5. Шингарева, А.А. Значение железнодорожного транспорта для России / А.А. Шингарева // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 6. – С. 770-775.

УДК 330.43

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ БИЗНЕС ПРОЦЕССОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Шайлина Д.Д., студент группы 3-15Эк(м)САПСЭП, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: shailina.diana@yandex.ru

Научный руководитель: **Цыпин А.П.**, канд. экон. наук, доцент кафедры статистики и эконометрики, Оренбургский государственный университет, Оренбург

В статье рассматриваются вопросы количественного измерения влияния внутренних факторов на эффективность деятельности предприятия.

Ключевые слова: бизнес процесс, предприятие, эконометрика, факторы, корреляционно-регрессионный анализ.

Бизнес процессы, протекающие на предприятии, являются одним из ключевых объектов изучения, так как отражают не только внутреннюю цепочку производства продукции (товара, услуги), но также имеют контур соприкосновения с рыночной экономикой. Соответственно изучая бизнес, процессы мы отвечаем на вопрос, насколько выпускаемый продукт востребован на рынке.

По нашему мнению для более глубокого проникновения в бизнес процессы необходимо использовать инструментарий нескольких дисциплин и в первую очередь экономического анализа, статистики и эконометрики. Лишь в этом случае будут вскрыты все закономерности развития и выявлены латентные факторы, оказывающие влияния на эффективность деятельности предприятия.

В этой связи считаем, что выбранная тема статьи является актуальной.

Актуальность выбранной темы проводимого исследования также подчеркивается в ряде научных публикаций на эту тему, так в ходе выполнения выпускной квалификационной работы были использованы труды видных статистиков, разрабатывающих данную проблему, таких как Абдукаримов И.Т. [1], Александров Д.В. [2], Всяких Е.И. [3], Елиферов В.Г. [4], Кондратьев В.В. [5], Силич М.П. [6], Шеер А.В. [7] и др.

В качестве объекта исследования выберем типичное предприятие Оренбургской области и проведем эконометрическое моделирование влияния бизнес процессов на эффективность его деятельности.

Так как за период с 2007 г. по 2016 г. на анализируемом предприятии наблюдается стабильность развития коэффициента рентабельности продаж, воспользуемся методикой корреляционно-регрессионного анализа и проанализируем влияние внутренних факторов на динамику рентабельности продаж.

В качестве факторов оказывающих влияние на коэффициент рентабельности продаж выберем следующие показатели:

X1 – фондоотдача (рублей) = валовой доход / среднегодовую стоимость основных средств. Показывает, сколько рублей продукции было получено с одного рубля основных фондов.

X2 – материалоотдача (рублей) = валовой доход / материальные затраты, показывает сколько рублей дохода приходится на 1 рубль затрат.

X3 – производительность труда (рублей/чел.) = валовой доход / численность работников предприятия.

При этом в связи с тем, что рассматриваемые показатели представлены временными рядами, введем в рассмотрение параметр времени t .

Далее необходимо оценить значения парных коэффициентов корреляции. Результаты представим в виде матрицы парных коэффициентов корреляции.

Таблица 1 – Матрица парных коэффициентов корреляции для зависимости коэффициента рентабельности продаж от внутренних факторов

	<i>Y</i>	<i>X1</i>	<i>X2</i>	<i>X3</i>	<i>t</i>
<i>Y</i>	1,000				
<i>X1</i>	0,755	1,000			
<i>X2</i>	-0,772	-0,675	1,000		
<i>X3</i>	0,820	0,783	-0,680	1,000	
<i>t</i>	0,957	0,704	-0,816	0,723	1,000

Согласно данным, приведенным в таблице 1, получаем, что наибольшее влияние на зависимую переменную оказывает показатель *X3* – производительность труда (трудоотдача).

При этом не наблюдается взаимосвязь между данным фактором и параметром времени, соответственно присутствует проблема «ложной корреляции», т.е. взаимосвязь не между уровнями рассматриваемых динамических рядов, а между трендами присутствующими в них. Для устранения данной проблемы перейдем к абсолютным приростам и пересчитаем коэффициенты (таблица 2).

Таблица 2 – Матрица парных коэффициентов корреляции для зависимости коэффициента рентабельности продаж от внутренних факторов (переход от уровней к абсолютным приростам)

	ΔY	$\Delta X1$	$\Delta X2$	$\Delta X3$	<i>t</i>
ΔY	1,000				
$\Delta X1$	0,869	1,000			
$\Delta X2$	0,224	0,273	1,000		
$\Delta X3$	0,872	0,891	0,195	1,000	
<i>t</i>	-0,491	-0,417	-0,298	-0,233	1,000

Получаем, что в анализируемых данных был исключен тренд, т.к. взаимосвязь между абсолютными приростами и параметром времени *t* не прослеживается.

Наряду с этим наблюдается сильная взаимосвязь между факторами $\Delta X1$ и $\Delta X3$, поэтому в модель включим лишь фактор $\Delta X3$ который оказывает наибольшее влияние на ΔY ($r_{\Delta Y \Delta X3} = 0,872$).

Таблица 3 – Результаты проведения корреляционно-регрессионного анализа

Показатели	Значения
Множественный <i>R</i>	0,872
<i>R</i> -квадрат	0,760
Нормированный <i>R</i> -квадрат	0,730
Стандартная ошибка	0,058
Фактическое значение <i>F</i> -критерия Фишера	25,286
Табличное значение <i>F</i> -критерия Фишера	5,318

Коэффициент корреляции получен равным 0,872, его значение свидетельствует о значимой связи между рассматриваемыми показателями.

Коэффициент детерминации получен равным 0,76, т.е. 76 % колеблемости коэффициента рентабельности продаж описывается включенным в модель фактором.

Фактическое значение F -критерия Фишера больше табличного значения, отсюда можно сделать вывод о статистической значимости модели.

В результате получаем следующую модель зависимости:

$$\Delta \tilde{Y}_t = -0,021 + 0,0001 \times \Delta X3_t$$

(-4,158) (5,029)

Коэффициенты при $\Delta X3$ показывает, что при увеличении трудоотдачи на 1 тыс. рублей на человека в год рентабельность продаж увеличится на 0,0001 в год.

Так как регрессионная модель зависимости коэффициента рентабельности от фондоотдачи статистически значима, то проведем прогнозирование по данной модели. При этом в качестве возможного значения $\Delta X3$ выберем значение соответствующее 2015 г.

$$\Delta X3_{2016} = X3_{2015} \times \overline{\Delta X3} = 4209,58 \times 70,303 = 295944,5$$

Прогнозируемые значения коэффициента рентабельности при заданном значении производительности труда в 2016 г. будет находиться в интервале: $9,226 \leq 17,019 \leq 24,812$

В результате проведенного корреляционного анализа на базе получено модели было установлено, что наибольшее влияние на коэффициент рентабельности продаж оказывает трудоотдача.

Литература

1. Абдукаримов, И.Т. Факторный анализ оценки влияния факторов внутренней среды предприятия на результативные показатели его хозяйственной деятельности / И.Т. Абдукаримов, И.Ф. Нарижный // Регион: системы, экономика, управление. – 2014. – № 3 (26). – С. 123-131.
2. Александров, Д.В. Моделирование и анализ бизнес-процессов: учебник / Д.В. Александров. – Саратов, Издательство: Ай Пи Эр Медиа. 2017. – 226 с.
3. Всяких, Е.И. Практика и проблематика моделирования бизнес-процессов: монографии / Е.И. Всяких, А.Г. Зуева, Б.В. Носков и др. – Москва: ИТ-Экономика, 2008. – 246 с.
4. Елиферов, В.Г. Бизнес-процессы. Регламентация и управление: учебники для программы МВА / В.Г. Елиферов, В.В. Репин. – Москва: Изд-во: Инфра-М, 2005. – 319 с.
5. Кондратьев, В.В. Показываем бизнес-процессы: учеб. пособие / В.В. Кондратьев, М.Н. Кузнецов. – Москва: Эксмо, 2008. – 480 с.
6. Силич, М.П. Моделирование и анализ бизнес-процессов: учеб. пособие / М.П. Силич. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2016. – 29 с.
7. Шеер, А.В. Бизнес-процессы. Основные понятия. Теория. Методы: учеб. пособие / А.В. Шеер. – Москва : Изд-во АОЗТ «Просветитель», 1999. – 175 с.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 711.4(470.56)

КОНЦЕПЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПУБЛИЧНЫХ АРТ-ПРОСТРАНСТ

Буторина С.С., студент группы 13ДАС(ба)ОП, Оренбургский Государственный Университет, Оренбург
e-mail: svet-la-na56@mail.ru

Научный руководитель: **Иконописцева О.Г.**, канд. архитектуры, ст. преподаватель кафедры архитектуры, Оренбургский государственный университет, Оренбург

Необходимость. Культурная среда современных городов трансформируется: Виды публичных пространств видоизменяются, исчезают или классические пространства реконструируются. Возникают и функционируют переходные виды пространств. Появляются новые виды активности горожан, способствующие появлению арт-пространств, в которых люди выражают свой творческий потенциал.

Ключевые слова: публичное пространство, общественное пространство, арт-пространство, городская среда, креативный кластер, памятник архитектуры.

Интерес к проблеме исследования публичных пространств сформировался в конце 19 века. Классическая форма публичной жизни была представлена собраниями граждан, и для этого им требовались открытые площади. В сегодняшний день можно выделить следующие признаки классических публичных пространств: доступность; комфорт, безопасность; понятный функционал; наполненность деятельностью; равенство участников; свободный доступ к пространству; пространство должно занимать конкретную городскую территорию и давать возможность встречи с незнакомыми людьми.

Сегодня многие защитники городских публичных пространств настаивают на том, что площади заняты торговыми центрами, и тем самым препятствуют публичности [1]. Можно утверждать, что публичная сфера исчезает, парадоксально, но городское пространство не является публичным из-за того, что в нем помещается людская толпа [2]. В городской среде возникает потребность в новых формах общественной жизни и для них требуются иные пространства.

Реорганизация городского пространства и городской застройки является одним из важнейших механизмов, посредством, которого утверждаются новые культурные формы и пространства.

Рассматривая необходимость создания арт-пространств в городской среде, следует выделить несколько основных целей их функционирования:

1. Обеспечение среды, богатыми возможностями для обучения, самообучения, обмена навыками, экспериментирования и реализации собственного видения города, мира;
2. Направление накопленной энергии дискомфорта и творческого поиска, противоречия между искомым и существующим настоящим на реализацию сценариев будущего на нескольких отдельно взятых экспериментальных площадках;
3. Трансляция наиболее успешных решений конкретных задач (в сфере IT, живописи, управления ресурсами или градостроительства), опробованных в «креативных пространствах» в большую по масштабу среду района, города, республики;
4. Восполнение рабочих мест в традиционной промышленности: порядка 30 % трудоспособного населения в развитых городах мира занято в творческих профессиях;
5. Вывод «депрессивных» городских районов из депрессивного положения;
6. Повышение капитализации и инвестиционной привлекательности территорий;

7. Повышение туристической привлекательности города [3].

Подобный подход одинаково актуален для многочисленных средовых построек, которые формально никакой защите от сноса не подлежат, но при этом обладают огромным потенциалом к возрождению в новом качестве, так и для памятников архитектуры и ценных объектов исторической застройки, которые положено ревитализировать по закону [4].

В современных городах возникает и успешно функционирует новая форма организации пространства, которую называют «креативной» недвижимостью [2]. Это – индустриальная недвижимость, которая все чаще преобразовывается в нестандартные офисы и центры, которые арендуют представители творческих профессий. Это явление называется одним из способов ревитализации приходящих в упадок депрессивных зон.



Рисунок 1 – Завод «Московская Бавария»



Рисунок 2 – ЦСИ «Винзавод»

К примеру, центр современного искусства «Винзавод», который располагается на территории старейшего московского комбината виноградных и десертных вин, бывшего пивоваренного завода «Московская Бавария», история которой берет начало в 19 веке. В конце 20 века завод прекратил производство и на территории завода открылся Центр современного искусства Винзавод. Объединив все направления современной культуры в одном пространстве, открытом для широкой аудитории, Винзавод поддерживает актуальное российское искусство и создает комфортную среду для его развития.



Рисунок 3 – Магазин Бишоп-Арт-Дистрикт



Рисунок 4 – Мероприятие на территории Бишоп-Арт-Дискрит

На территории центра располагаются ведущие московские галереи современного искусства, мастерские художников, дизайнеров и фотографов, кафе, творческие шоу-румы, детские студии, книжный магазин и многое другое. «Идея создания «Винзавода» возникла из мечты сделать мир вокруг себя лучше, собрать в одном месте арт-жизнь Москвы и показать, что есть современное российское искусство сейчас. С самого начала у нас не было задачи сделать это место направленным только на искусство. Нас очень привлекла возможность создания настоящего города, который живет и развивается»[5].

Но наиболее распространенными формами организации таких пространств являются «арт-пространства». Арт-пространство – это общедоступная территория, предназначенная для свободного самовыражения, творческой деятельности, рассчитанная на коммуникацию с

любым в том числе неподготовленным зрителем. Оно предполагает, что архитектура, ландшафт, улицы, парки, скверы, набережные города выступают площадкой для коммуникации и самовыражения граждан. Особо ценны те пространства, которые состоят из элементов, входящих в наследие (памятники, ансамбли, достопримечательности, группы изолированных или объединенных строений), произведения человека или совместное творение человека и природы, и в которых эта коммуникация свободна и открыта, эмоциональна и безопасна.

Наличие в городе креативного кластера позитивно влияет на одну из экономически измеряемых характеристик – это его привлекательность для туристов. К примеру, американский Даллас, не отличающийся богатой архитектурой, обзавелся районом художников и дизайнеров – Бишоп-Арт-Дистрикт. Оригинально разрисованные стены зданий, множество художественных мастерских и мини-галерей, а также огромное количество ресторанов и магазинчиков в эклектичном стиле оказались хорошей аттракцией для гостей города. [2]

Еще одним примером может служить Венские газгольдеры, Австрия. В конце 19 века после решения прекратить закупать газ, были построены четыре газгольдера. Но со временем газ вышел из обращения и газгольдеры потеряли актуальность. Их работу прекратили, но сами здания не уничтожили, а напротив, зачислили к историческому наследию города. Десять лет газгольдеры стояли без дела, но в 1995 году им был дан второй шанс.



Рисунок 5 – Венские газгольдеры, экстерьер Рисунок 6 – Венские газгольдеры, интерьер

Каждый газгольдер был разделен на 4 части: наверху разместили квартиры, на средних этажах – офисы, внизу – развлекательные заведения, а в цокольном помещении – шопинг-центры. Сегодня, помимо прочего, там находятся музыкальный зал, кинотеатр, муниципальный архив и студенческое общежитие. Газгольдеры превратились в некий «городок в городе», со своей атмосферой и небольшой коммуной, что является основой формирования городского сообщества.



Рисунок 7 – ABC Museo

Такой пример как ABC Museo – арт-центр вместо пивоварни, Испания. В начале прошлого века была построена одна из первых в Мадриде пивоварен, со временем здание перестали использовать, а в 2006 году испанские архитекторы из фирмы Aturguren &

Gallegos превратили шестиэтажное кирпичное здание в арт-центр с новейшими архитектурными формами. Дизайн представляет собой мозаичное сочетание треугольного стекла и металла, ловящее и отражающее свет. Здание сохранило деление на два крыла бывшей пивоварни, территорию между ними превратили во внутренний дворик, куда сквозь прозрачные панели проходит много света. Внутри расположены выставочные залы, где находится экспонаты 1500 художников. Галерея создана при поддержке древнейшей испанской печатной газеты ABC, поэтому в арт-центре можно найти коллекцию художественных газетных иллюстраций, изображающих более 100 лет испанской истории, искусства карикатуры и живописи 20-го века.

Существуют проекты ревитализации недолговечного формата, например, ЭМА, который состоялся в 2015 году в Москве, на месте где в XVII веке находилась казённая слобода Старые Серебряники, в которой жили мастера, изготавливавшие серебряную посуду для царского двора, оклады для икон и серебряные украшения. В XIX веке территория входила во владение известного домовладельца, коллежского асессора А. И. Тессина, была застроена и занята прудами. С 1941 года завод «ЭМА» производил электромедицинскую аппаратуру. Проект ревитализации придуман молодым архитектурным бюро «Космос». ЭМА – яркий и необычный объект современной временной архитектуры в центре Москвы, который стал главной точкой притяжения города на время его проведения. ЭМА прожил свою недолгую серебряную жизнь до конца октября. В ноябре инсталляция была разрушена.



Рисунок 8 – Логотип ЭМА



Рисунок 9 –Экспозиция ЭМА

Временность ЭМА отразилась в архитектуре: она одновременно театральна и футуристична.



Рисунок 10 – Интерьеры ЭМА



Характер временности, чего-то переходящего и быстротечного, стало главным в образе, и именно это чувствуют приходящие сюда снова и снова люди. «Нам кажется неправильным называть то, что получилось, нашими дизайнерскими решениями», – говорит Алексей. – Многие сделали советские архитекторы, создав удивительный интерьер. Мы

лишь добавили в него предметов из несколько иной реальности, что превратило ЭМУ с одной стороны в разноплановое пространство, а с другой – в очень целостное» [6].

На наших глазах публичные пространства видоизменяются. Если мы посмотрим на них с точки зрения динамики, то мы поймем, что это больше не места встреч незнакомцев для совместной активности, а места встреч индивидов, которые пропускают через себя потоки информации, способных производить публичную сферу независимо от места их нахождения [1].

В Оренбурге, например, таким как рассмотренные выше примеры креативных публичных пространств могла бы стать территория «Михайловских казарм». Этот памятник архитектуры сегодня представляет заброшенную депрессивную зону города, окруженную неблагоустроенной зелёным массивом. В начале 19 столетия по территории участка, где располагаются казармы, проходила линия укрепления крепостного вала Оренбургской крепости. Поэтому, территория имеет важное историческое значение, соединяется с зоной Набережной р. Урал и имеет большой потенциал для развития креативного общественного пространства, которое может стать звеном в системе общегородских пространств города.

Литература

1. Антонова, А.А. Классификация публичных пространств в современной городской культуре / А.А. Антонова // Урбанистика. – 2017. – № 3. – С.74-80.
2. Публичное пространство: от пустоты к парадоксу [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://postnauka.ru/books/16196> – (дата обращения: 26.10.17).
3. Суховская, Д.Н. Реализация творческого потенциала населения через креативные пространства города: лофты, зоны коворкинга, арт-территории / Д.Н. Суховская // Молодой ученый. – 2013. – №10. – С. 650-652.
4. Вторая жизнь. Возможные сценарии ревитализации на «Зодчестве-2015» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://archspeech.com/article/vtoraya-zhizn-vozmozhnye-scenarii-revitalizacii-na-zodchestve-2015> – (дата обращения: 26.10.17).
5. Винзавод Центр современного искусства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.winzavod.ru/residents/gallery/> – (дата обращения: 26.10.17).
6. Арт-пространство ЭМА в Москве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.admagazine.ru/inter/75866_art-prostranstvo-ema.php – (дата обращения: 26.10.2017).
7. Венские газгольдеры – уникальный «город в городе» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://venagid.ru/18199-gasometers> – (дата обращения 30.10.2017).
8. Искусство. Паблик-арт: диалог с городом. – 2012. – №3 (582).
9. Публичное пространство в личное время: Вито Аккончи о городе и паблик-арте [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://special.theoryandpractice.ru/vito-acconci> – (дата обращения: 30.10.2017).

УДК 69.01

ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЕЙ

Бучман И.Е., студент группы 16стр(мп)ТПОТУРС, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: buchman1994@inbox.ru

Научный руководитель: **Уханов В.С.**, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии строительного производства, Оренбургский государственный университет, Оренбург

Любые новые строительные материалы в начале своего использования пользуются большим спросом, однако, многие из них не выдерживают конкуренции с уже хорошо зарекомендовавшими и надёжными стройматериалами. Одним из материалов, которому удалось не просто закрепиться на рынке после своего появления в 1930 году, но и завоевавшем невероятную популярность по всему миру, стали сэндвич панели.

Ключевые слова: сэндвич-панели, ограждающие конструкции зданий и сооружений.

Современную строительную отрасль невозможно представить без такого удобного и практичного материала как сэндвич панели. Появление их на строительном рынке сразу же решило множество проблем, в частности, позволило в кратчайшие сроки возводить большие объекты, которые отличались большой прочностью и хорошим качеством.

Также производство сэндвич панелей решило такую проблему как застройка пустующих территорий со слабонесущими грунтами, которые раньше не застраивались из-за сильного давления зданий, построенных, например, из бетонных плит. А поскольку сэндвич панели весят намного меньше, чем другие стройматериалы, то использование таких грунтов под строительство наконец-то стало возможным.

Впрочем, ещё почти двадцать лет производство сэндвич панелей не имело массового характера, и им занимались небольшие частные предприятия. Однако с 50-х годов прошлого века они поступили в широкое производство и с той поры уже никогда не уступали лидирующих позиций.

Производство сэндвич панелей берет свои истоки в Америке. Ещё в 30-х годах прошлого века инженер Франк Райтон выдвинул идею, по которой были созданы прототипы современных панелей. Они обладали огромным количеством недостатков, но все же эстетика внешнего вида и легкость эксплуатации были им присущи.

Преимущества применения сэндвич-панелей в строительстве

Бескаркасные трехслойные сэндвич-панели в последние годы находят все более широкое применение в современном промышленном и гражданском строительстве.

Высокие теплоизоляционные и шумоизоляционные характеристики сэндвич-панелей FACHMANN™, огнестойкость, достаточная прочность, простота и надежность монтажа на несущие каркасы из любого материала, антикоррозионные и гигиенические свойства покрытий наружной обшивки и их эстетические качества дают возможность применения сэндвич-панелей в возведении самых разнообразных сооружений.

К числу основных преимуществ применения сэндвич-панелей в строительстве необходимо отнести следующие преимущества:

1. Возможность применения в ограждающих конструкциях строительных объектов практически без ограничений;
2. Существенное снижение общих затрат на капитальное строительство и эксплуатацию зданий и сооружений;

3. Сокращение сроков строительства - скорость возведения зданий увеличивается многократно, то есть значительная экономия за счет сокращения сроков строительства;

4. Значительное снижение нагрузки на фундамент и несущие элементы, что позволяет минимизировать металлоемкость конструкций;

5. Привлекательный внешний вид зданий и сооружений, возведенных с использованием сэндвич-панелей;

6. Малый вес панелей значительно облегчает их монтаж и не требует специального подъемного оборудования;

7. Сокращение расходов на транспортировку панелей;

8. Нет необходимости в проведении отделочных работ;

9. Высокая огнестойкость с теплоизоляцией из минеральной ваты.

Кроме того, применение сэндвич-панелей в изготовлении холодильных и морозильных камер любого назначения отвечают всем современным требованиям.

Более чем 30-летний зарубежный опыт показывает, что применение сэндвич-панелей в строительстве новых объектов и реконструкции уже существующих дает заметный экономический эффект и имеет неоспоримые преимущества по сравнению с другими традиционными материалами.

Сэндвич-панели FACHMANN™ были применены при строительстве и реконструкции:

1. Промышленных комплексов. Логистических терминалов;

2. Торговых комплексов и павильонов;

3. Промышленных холодильников и низкотемпературных складов;

4. Выставочных комплексов и павильонов;

5. Зданий и сооружений системы образования;

6. Крытых рынков и торговых площадок;

7. Спортивных комплексов и сооружений;

8. Топливозаправочных терминалов и автозаправочных станций;

9. Производственных и складских помещений;

10. Котельных и тепловых узлов;

11. Производственных и вспомогательных площадей для различных сфер промышленности, в том числе пищевой промышленности и сельского хозяйства.

1.3 Структура сэндвич-панелей

1.3.1 Металлическая облицовка. Виды и основные характеристики

Для производства сэндвич-панелей используется окрашенный горячеоцинкованный стальной лист с высококачественным декоративным защитным полимерным покрытием.

Полимерное покрытие обладает высоким сопротивлением к истиранию, устойчиво к взаимодействию с кислотными средами и красящими веществами, а также к ультрафиолетовому излучению. Цветовая гамма (по RAL) листов определяется проектом и каталогами цветов заводов – изготовителей гладкого листа.

В последнее время во многих странах все большую популярность приобретают сэндвич-панели со стальным покрытием, произведенным с применением технологии PRINTECH.

Структура покрытия PRINTECH – это покрытие со всевозможными видами покрытия, нанесенными на оцинкованный стальной лист офсетным способом.

Преимущество покрытия PRINTECH заключается в многообразии расцветок и рисунков, выполненных офсетным способом на оцинкованном стальном листе. Расцветки под дерево, кирпич, натуральные камни и многие другие, придающие сэндвич-панелям натуральный вид. PRINTECH является крайне устойчивым материалом и выпускается на основе модифицированного полиэстера и PVDF. Срок службы покрытия на основе PVDF – более 20 лет.

На поверхность обшивки сэндвич-панелей наносится защитная плёнка, обеспечивающая сохранность покрытия при перевозке и монтаже. Стеновые сэндвич-панели являются элементами полной заводской готовности и не требуют дополнительной отделки.

1.3.2 Полимерные покрытия. Виды и характеристики

Полимерные покрытия подразделяются на следующие виды:

– Полиэстер (PE) – относительно недорогой материал, который подходит для любой климатической зоны. Толщина покрытия 25 мкм. Теплостойкость порядка +120°С.

Покрытие может быть как матовым, так и глянцевым. Применение данного покрытия оправдано в случаях небольших эксплуатационных нагрузок.

– Пурал (Pural) – тип покрытия на основе полиуретана. Обладает шелковисто-матовой поверхностью. Покрытие рекомендуется как для внутренних, так и для внешних поверхностей ограждающих конструкций. Материал имеет хорошую химическую устойчивость, выдерживает высокие температурные перепады. При толщине покрытия 50мкм имеет хорошие антикоррозионные свойства, пластичность покрытия гарантируется даже при низких температурах.

– Поливинилдифторид (PVDF) – прочный композитный материал, состоящий на 80% из поливинилдифторида и на 20% из акрила. Сохраняет свои свойства в интервале температур от -60оС до +120оС, устойчив к УФ излучению, обладает высокой стойкостью к агрессивным средам и механическим воздействиям. Покрытие может быть использовано в случае особых эксплуатационных требований. Имеет повышенные прочностные и антикоррозионные свойства.

– Пластизоль (PVC200) – данное покрытие, благодаря толщине, равной 200 мкм, является стойким к механическим повреждениям. Рекомендуется использовать в условиях повышенной загрязненности окружающей среды.

На внешней и внутренней поверхностях сэндвич-панелей могут применяться различные металлы, например, алюминий и сталь. Применяются металлическиелисты как гладкие, так и профилированные.

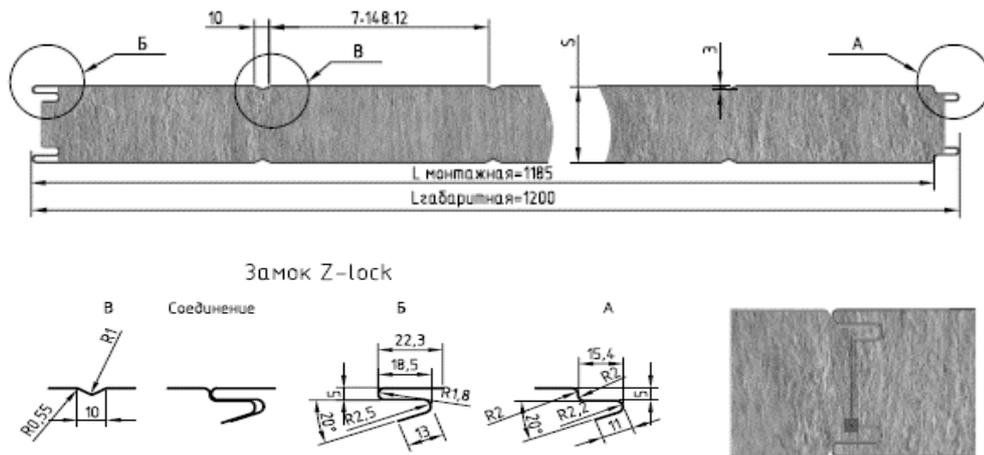


Рисунок 1 – Типы замковых соединений сэндвич-панелей

1.4 Теплоизоляционные материалы. Сравнительные характеристики

1.4.1 Пенополистирол

Пенополистирол обладает целым рядом отличительных свойств, обеспечивающих надежную теплоизоляцию зданий и сооружений:

1. Влагостойкость. Пенополистирол не гигроскопичен. Влагопоглощение материала составляет не более 2% за 24 часа по отношению к весовому объему материала.

2. Низкая теплопроводность. Ячеистая структура пенополистирола заключает в себе неподвижный воздух, который является самым лучшим тепловым изолятором. Причем

теплоизолирующие свойства пенополистирол сохраняет как и во влажных условиях, так и при низких температурах.

3. Устойчив к механическим нагрузкам. Пенополистирол, и это одно из важнейших его свойств, устойчив к относительно высоким механическим нагрузкам в течение длительного времени. Хорошая прочность (особенно на сжатие). Сохраняет стабильность структуры, свойств и геометрических размеров в интервале температур от -180°C до $+80^{\circ}\text{C}$.

4. Сохранение стабильных размеров. Пенополистирол стабилен в своих размерах – не садится в конструкции и не деформируется в течение всего срока эксплуатации любой строительной конструкции.

5. Звуконепроницаемость. При использовании пенополистирола в значительной степени улучшается звукоизоляция конструкций.

6. Долговечность. В течение всего срока жизни строения качество свойств пенополистирола не ухудшается. Пенополистирол не подвержен гниению и образованию плесени. Материал не является питательной средой для бактерий и микроорганизмов, что позволяет применять его в качестве упаковки для пищевых товаров. Практически не стареет в течение всего срока эксплуатации сооружения. Пенополистирол устойчив к воздействию воды, минеральных масел, щелочей, кислот.

7. Трудновоспламеняемость. Пенополистирол не горит без прямого контакта с открытым пламенем, так как относится к категории самозатухающих материалов, горение которых прекращается при удалении источника пламени. Содержит добавки (антипирены), снижающие горючесть.

8. Низкая плотность. Благодаря низкой плотности пенополистирола, остаются практически неизменными несущие нагрузки на фундамент и несущие конструкции строительных объектов.

9. Экологическая безопасность. Пенополистирол чистый и безопасный теплоизоляционный материал. При работе с ним нет необходимости применять какие-либо средства защиты.

№ п/п	Наименование показателей	Норма по ГОСТ 15588-86 ПСБ-С-25
1	Плотность, кг/м^3 , не менее	15,1
2	Прочность при сжатии (10 деформация), МПа, от	0,10
3	Предел прочности при изгибе, МПа, не менее	0,18
4	Теплопроводность при 25°C , $\text{Вт/м}\cdot^{\circ}\text{K}$, не более	0,039
5	Время самостоятельного горения, с, не более	4,0
6	Влажность, %, не более	12,0
7	Водопоглощение за 24 ч, по объему, %, не более	2

Рисунок 2 – Теплофизические и механические свойства пенополистирола

1.4.2 Минеральная вата

Минеральная вата – высокоэффективный теплоизоляционный материал, со значительной стойкостью к воздействию высоких температур, а также устойчивостью к воздействию органических веществ.

Минеральная вата представляет собой тонкие и гибкие волокна, полученные при охлаждении предварительно раздробленного в капли и вытянутого в нити минерального расплава. Минеральная вата обладает чрезвычайно низкой гигроскопичностью: содержание влаги в изделиях из нее при нормальных условиях эксплуатации составляет 0,5% по объему.

По требованиям пожарной безопасности изделия из минеральной ваты относятся к классу негорючих материалов (НГ). Более того, они эффективно препятствуют распространению пламени и применяются в качестве противопожарной изоляции и огнезащиты. Механические и прочностные характеристики минераловатных плит находятся в зависимости от размеров и ориентации базальтовых волокон. При производстве сэндвич-панелей применяется перпендикулярное ориентирование волокон ламелей, при котором достигаются максимальные значения параметров прочности на сжатие.

Важное свойство минераловатных материалов – крайне малая усадка (в том числе термическая) и сохранение своих геометрических размеров в течение всего периода эксплуатации здания. Это гарантирует отсутствие «мостиков холода», которые в противном случае неизбежно возникли бы на стыках изоляционных плит.

Теплоизоляционные и механические свойства минеральной ваты сохраняются на первоначальном уровне в течение десятков лет.

Таким образом, минеральная вата – это материал, обладающий всеми необходимыми свойствами для обеспечения надежной и эффективной теплоизоляции зданий и сооружений в числе которых: Высокая теплоизолирующая способность; Негорючесть; Звуконепроницаемость; Негигроскопичность; Устойчивость к температурным деформациям; Высокая химическая и биологическая стойкость; Экологичность; Долговечность; Высокая стойкость к нагрузкам.

1.5 Полиуретановый клей

Металл и утеплитель в панелях FACHMANN™ надежно скреплены между собой однокомпонентным влагоотверждаемым полиуретановым клеем MACROPLAST (Henkel, Германия).

При комнатной температуре и нормальной влажности в месте соединения необходимая сила соединения достигается приблизительно через 10 –15 минут. Для более быстрого отверждения Макропласт УР 7228 может помещаться под горячий пресс. Максимальная температура не должна превышать 70оС.

Литература

1. СНиП 12-01-2004 Организация строительства / Росстрой. – М.: 2004.
2. СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений/ Госстрой СССР. – М.: АПП ЦИТП, 1991.
3. МДС 12-43.2008 Нормирование продолжительности строительства зданий и сооружений/ ЦНИИОМТП. – М.: 2008.
4. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Ч.1. Общие требования/ Госстрой России. – М.: 2001.
5. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Ч.2. Строительное производство/ Госстрой России. – М.: 2002.
6. Единые нормы и расценки (ЕНиР): сб. 1-40/ Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1987.
7. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН-2001. Сб. 01-47/ Госстрой России. – М.: 2009.
8. Методические указания по разработке типовых технологических карт в строительстве / ЦНИИОМТП, 1987.
9. Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лапидус. – М.: Высш. шк., 2005. – 392 с.

УДК 004.021, 004.62

РАЗРАБОТКА ВЕБ-СЕРВИСА ДЛЯ ПОИСКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

Васильченко И.Д., студент группы 14ИСТ(ба)ОП, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: vasilchenko.6520@gmail.com

Научный руководитель: **Горбачев Д.В.**, канд. техн. наук, доцент кафедры программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем, Оренбургский государственный университет, Оренбург

Одна из часто встречающихся проблем, связанных с приобретением лекарственных препаратов (ЛП), является отсутствие у пациента информации об альтернативных местах продаж, аналогах или заменителях ЛП. Одним из вариантов решения данной проблемы является разработка сервис-ориентированного приложения (СОП), выполняющего роли агрегатора данных о ЛП и поискового сервиса. Цель статьи – описание подхода, инструментария и технологий, используемых для разработки сервиса поиска ЛП. В статье описаны принципы разработки сервиса поиска лекарственных препаратов и показаны возможности его использования. Материалы статьи ориентированы на людей, которым приходится покупать ЛП, а также на студентов и специалистов, проявляющих интерес к СОП.

Ключевые слова: лекарственный препарат, аптека, сервис, веб-приложение, база данных, картографический сервис, местоположение.

Современные подходы к медикаментозному лечению в условиях амбулатории ориентированы на применение эффективных лекарственных препаратов, которые пациенту приходится приобретать в аптеках согласно рецепту. Причем пациент, получив рецепт в поликлинике, редко задумывается о выборе места покупки, а часто и о цене лекарственного препарата. На это есть и объективные причины, например, текущее состояние здоровья человека и его стремление снять болезненные симптомы. Но есть и причины, обусловленные отсутствием в распоряжении пациента информации, необходимой для принятия взвешенного решения о месте покупки препарата, а также о его аналогах и/или заменителях. Не имея доступа к указанной информации, люди обращаются в ближайшую аптеку, в которой цена на препарат может быть не самой оптимальной с точки зрения стоимости. Но при этом все равно приходится покупать ЛП. Еще тяжелее ситуация для пациентов с хроническими нозологиями. Им, зачастую, приходится самим вести мониторинг цен на ЛП, тратя время и здоровье на посещения аптек. В некоторых случаях стоимости препаратов можно посмотреть на сайтах аптек, но это также требует времени и определенных навыков.

В связи с вышесказанным, представляется перспективной разработка такого инструмента, с помощью которого человек будет располагать информацией о ценах на лекарственные препараты в аптеках, находящихся поблизости от его текущего местоположения и видеть их прямо на карте в смартфоне, планшете или компьютере.

Далее в статье описываются принципы построения веб-сервиса, который поможет пользователям быстро находить ближайшую аптеку с оптимальными ценами на лекарство и с учетом косвенных затрат: время + транспортные расходы. Эта информация будет актуальна для тех, кто часто покупает лекарства и хочет сэкономить на этом.

Целью разработки веб-сервиса является предоставление услуги поиска лекарственных препаратов по наименованию, форме выпуска и дозировки, а также информирование покупателей о местах размещения аптек в привязке к его местоположению.

Сервисом решаются следующие задачи:

- 1) сбор и агрегирование данных о ценах на ЛП в аптеках и аптечных сетях с учетом региона (места нахождения покупателя);
- 2) получение электронных рецептов и подбор ЛП по ним;
- 3) оптимальный выбор лекарственного препарата по критерию наибольшей полезности для покупателя;
- 4) группирование аптек по критерию минимизации суммарных затрат на приобретение ЛП;
- 5) информирование покупателя о его местоположении и размещении аптек с помощью картографического сервиса.

Схема построения и функционирования сервиса ориентирована на возможность его использования с любого устройства, подключенного к сети Интернет, и имеющего в составе программного обеспечения устройства веб-браузер (на данной стадии проекта предпочтительно Chrome, Mozilla).

Согласно принятой технологии разработка сервиса начинается с проектирования архитектуры веб-приложения [3]. На рисунке 1 представлена обобщенная схема архитектуры веб-приложения.

Веб-приложение включает в себя четыре основных компонента: база данных; веб-служба; клиентское приложение; картографический сервис.

В базе данных хранится информация о лекарственных препаратах: наличие, цена в аптеке, форма выпуска и т.д. Также в базе данных хранится информация об аптеках: наименование или номер, адрес, географические координаты, режим работы, контактные данные.

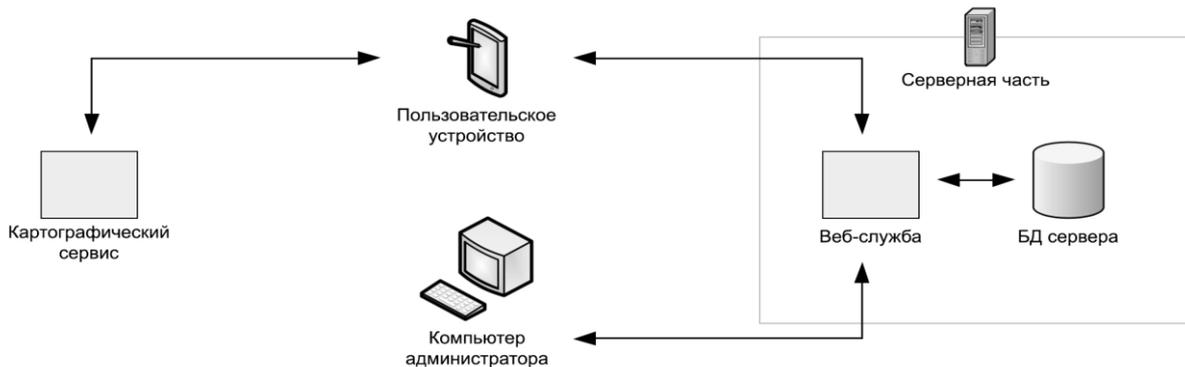


Рисунок 1 – Обобщенная схема архитектуры веб-приложения

Все основные процессы веб-приложения проходят в веб-службе, которая реализует модель управления и взаимодействия между клиентской и серверной частью сервиса. Она представляет собой набор специально подготовленных –программных интерфейсов для связи с базой данных. Таким образом, веб-служба обрабатывает запросы пользователей, производит расчеты, выборки данных из базы данных, формирует ответы клиенту. Также веб-служба контролирует доступ к данным. Для решения задач управления сервисом разработана панель администратора, авторизовавшись в которой, администратор может управлять веб-приложением.

Пользователь взаимодействует непосредственно с клиентской частью веб-приложения. Оно обращается к веб-службе при помощи технологии AJAX [4] для получения результатов запросов пользователя. Также клиент обращается к внешнему картографическому сервису для получения геоинформационной подложки, на которой отображаются результаты запроса, а именно аптеки, в которых есть в наличии запрошенное лекарство с указанием цены.

Клиентское приложение начинает свою работу при обращении пользователя к ресурсу <https://orenpharmacy.ru>. При этом выполняются следующие функции:

- 1) приложение клиента с помощью API обращается к картографическому сервису Yandex Maps и получает от него геоинформационную подложку – карту;
- 2) приложение получает местоположение устройства и отображает его на карте;
- 3) приложение обращается к веб-сервису и получает списки лекарств во всех аптеках для дальнейшей работы с ними.

Веб-приложение использует базу данных, содержащую информацию об аптеках и лекарствах. В ней находится реестр лекарственных препаратов [5], в котором хранится информация о названии лекарства, активном веществе, упаковке, форме выпуска, медицинской группе, производителе и стране производителя. Информация об аптеках включает в себя название аптеки, тип аптеки, телефон, адрес и географические координаты в формате: широта и долгота. Также в базе данных хранятся текущие цены и наличие лекарств в аптеках. Схема базы данных представлена на рисунке 2.

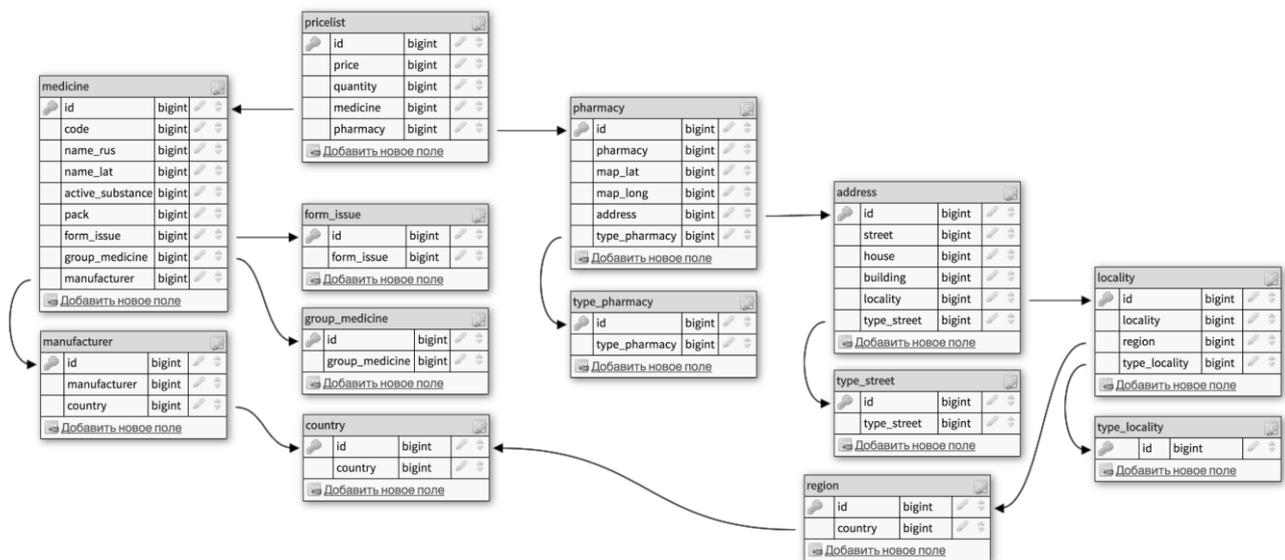


Рисунок 2 – Схема базы данных

Алгоритм формирования выдачи результата по запросу пользователя основан на кластерном анализе [6]. Веб-служба получает географические координаты пользователя и название лекарства, которое ввел пользователь. Затем, согласно алгоритму кластеризации, выполняется обращение к базе данных и выбираются аптеки, в которых есть необходимое лекарство. Выбираются цены, дозировка, форма выпуска и количество препарата в наличии, а также информация об аптеках, включая географические координаты. После этого полученные из базы данных аптеки разбиваются на кластеры. В итоге анализа получается 3 кластера:

- 1) оптимальный вариант с минимальной ценой, транспортными расходами и временными затратами;
- 2) приемлемые варианты, значения кластерного анализа которых отличаются от оптимального варианта не более чем на 30%;
- 3) все остальные аптеки, которые не вошли в указанные пределы.

Немаловажным является предоставление результата обработки данных пользователю. Это должно быть в простой и понятной форме. Пользовательский интерфейс устроен так, что карта занимает примерно 80% экрана, а строка поиска около 20%. На карте большого размера пользователю будет лучше ориентироваться и потреблять информационную выдачу по запросу.

Все аптеки, попавшие в поисковую выдачу, отмечаются на карте в виде меток. Возле каждой метки, для простоты считывания, указывается цена искомого лекарственного препарата. При нажатии на метку всплывет небольшое модальное окно, в котором можно

получить дополнительную информацию об аптеке: наименование, режим работы, телефон, адрес.

Для снижения нагрузки на пользователя при восприятии информации, получившиеся кластеры имеют разные цвета [7]. Самый оптимальный вариант приобретения лекарства обозначается зеленым цветом, так как этот цвет чаще всего ассоциируется с одобрением. Приемлемые варианты окрашиваются в желтый. Желтый – указывает на умеренность. Все остальные аптеки, которые не вошли в предел оптимальности, отображаются стандартным цветом, характеризующим включение аптеки в третий кластер.

На рисунке 3 представлен пользовательский интерфейс после обработки поискового запроса.

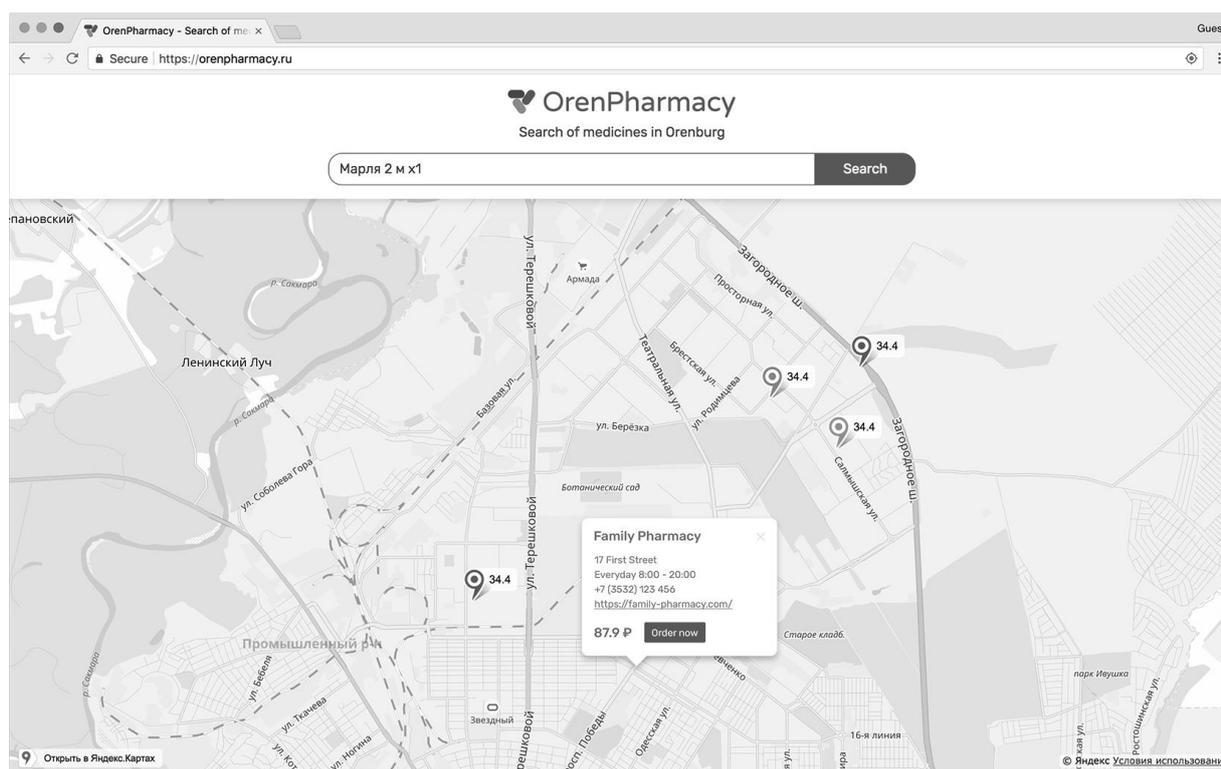


Рисунок 3 – Пользовательский интерфейс

Таким образом, в результате взаимодействия с сервисом покупателю становится доступна информация об альтернативных местах продаж, аналогах или заменителях ЛП.

Спроектированный сервис помогает существенно экономить как время, так и деньги при покупке лекарств, не прилагая к этому особых усилий. Сервис позволяет в несколько кликов получить информацию о том, где лучше приобрести лекарство. Лучше – значит по низкой цене и ближе к текущему местоположению. Кроме того, информация подается максимально понятным для человека образом, что не вызывает негативных эмоций у пользователя.

Перспективным направлением развития сервиса представляется добавление функции построения маршрута от текущего положения покупателя до аптек с учетом вида транспорта или перемещения пешком.

Литература

1. Ткаченко, О.В. Выбор, покупка и потребление лекарственных препаратов: опыт социологического исследования / О.В. Ткаченко // Современные исследования социальных проблем. – 2013. – № 6(26). – С. 52.

2. Прокопенко, Е.В. Разработка web-приложений для поддержки стратегического управления / Е.В. Прокопенко, Т.В. Сарапулова // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2011. – № 5. – С. 114-116.

3. Базаревский, В.Э. Архитектура мобильного веб-приложения для обработки сигнальных данных / В.Э. Базаревский // Доклады Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники. – 2013. – № 1(71). – С. 51-56.

4. Зимин, В.Н. Разработка веб-приложений на основе технологии ајах в среде Microsoft Visual Studio / В.Н. Зимин, П.В. Федосов // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – 2008. – № 51. – С. 103-107.

5. Государственный реестр лекарственных средств для медицинского применения ретроспективный анализ, актуальное состояние и совершенствование требований (аналитический обзор законодательства) / А.Н. Миронов, А.В. Дигтярь, И.В. Сакаева, К.А. Кошечкин // Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. – 2011. – № 2. – С. 13-17.

6. Суслов, С.А. Кластерный анализ: сущность, преимущества и недостатки / С.А. Суслов // Вестник НГИЭИ. – 2010. – № 1. – С. 51-57.

7. Гавричкова, Е.С. Влияние цвета на восприятие человека / Е.С. Гавричкова, О.А. Петрова // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2012. – № 8. – С. 300-301.

УДК 69.07

ПАНЕЛЬНЫЕ ДОМА С ВОЗМОЖНОСТЬЮ СВОБОДНОЙ ПЛАНИРОВКИ КВАРТИР

Веккер П.И., студент группы 17Стр(м)ТПЗС, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: pvekker@gmail.com

Ефименко Р.С., руководитель отдела панельного домостроения ООО «Риком», Оренбург

e-mail: roman.constr.pgs@gmail.com

Научный руководитель: **Столповских Г.А.**, канд. техн. наук, директор ООО НПП «Промтехнология», Оренбург

Поднята проблема морального старения крупнопанельных зданий, показана необходимость проектирования квартир с возможностью свободной планировки. Предложен подход к проектированию крупнопанельных зданий, обеспечивающий гибкость планировочных решений, с применением пустотных плит безопалубочного формования. Дано техническое описание основных типов платформенных стыков с использованием плит безопалубочного формования. Проведен сравнительный анализ вариантов конструктивного решения платформенного стыка для многоэтажных панельных зданий, с учетом особенностей работы плит безопалубочного формования в платформенном стыке при их частичном защемлении.

Ключевые слова: крупнопанельное домостроение, долговременные потребительские свойства, гибкая планировка, конструктивные решения, платформенный стык, плиты перекрытия безопалубочного формования.

Одним из наиболее важных направлений социально-экономического развития страны на сегодняшний день является жилищный вопрос. В связи с этим технологии индустриального домостроения не теряют своей актуальности, так как позволяют за короткий срок вводить в эксплуатацию значительные площади жилья.

На сегодняшний день активно осуществляется программа реновации жилья в Москве и Московской области. На официальном сайте мера Москвы приводится информация о сносе по состоянию на февраль 2017 года 1649 пятиэтажек первых серий панельного домостроения, которые включены в первый этап программы реновации. Так же приводится информация, что вторая программа планируется более масштабной и затронет около 8000 домов. Одним из главных факторов, который послужил причиной массового сноса зданий, является их моральное устаревание. Есть большая вероятность, что тоже самое в обозримом будущем повторится с современными панельными домами, только в еще большем масштабе.

Панельные дома в соответствии со своей конструктивной схемой не позволяют произвести перепланировку, что является одной из главных причин их морального устаревания. На сегодняшний день качественное жилье в многоквартирном доме должно давать возможность гибко изменять планировочные решения, как на этапе возведения, так и на этапе эксплуатации. Конструктивно для осуществления этой задачи необходимо исключить несущие стены из внутреннего объема квартир. Например, конструктивная схема здания с продольными несущими стенами позволяет обеспечить свободную планировку квартир, так как в данном случае несущими будут являться наружные стены здания и внутренние стены между квартирой и коридором общего пользования. К сожалению, данная конструктивная схема может применяться только для малоэтажного строительства. Для многоэтажных зданий актуальна конструктивная схема с широким шагом поперечных стен, со среднепролетными (до 7,2 м) перекрытиями [2]. В соответствии с [4] для таких зданий

могут применяться все типы конструктивных систем: перекрестно-стеновая, поперечно-стеновая или продольно-стеновая. Наиболее оптимальную конструктивную схему в каждом конкретном случае выбирает проектировщик в зависимости от перекрываемого пролета, высотности здания, планировочного решения.

Экономически целесообразно в качестве перекрытия использовать пустотные плиты безопалубочного формования, так как стоимость их производства значительно ниже, по сравнению с другими типами плит перекрытия. Производство плит ПБ осуществляется с помощью экструдера, что позволяет увеличить количество типоразмеров плит по длине, по сравнению с плитами стендового формования серии ПК. За счет использования предварительного напряжения рабочей арматуры данные конструкции позволяют перекрывать значительные по меркам панельных зданий пролеты до 12 м. В результате в панельном доме появляется возможность получить гибкие планировочные решения.

Опыт такого строительства показывает, что сроки возведения здания значительно снижаются за счет уменьшения количества изделий для возведения типового этажа жилого дома и, как следствие, увеличения производительности завода ЖБИ.

При проектировании крупнопанельных зданий наиболее распространенным является платформенный тип горизонтального стыка, в связи с его простотой и высоким уровнем надежности. Применение конструктивных схем с пустотными плитами безопалубочного формования и широким шагом поперечных стен связано с необходимостью учета особенностей работы плит ПБ в платформенных стыках. Таких как наличие пустот в опорной зоне, которые значительно снижают прочность платформенного стыка при сжатии и защемление плит перекрытия в платформенном стыке, что приводит к возникновению опорных (отрицательных) моментов в плитах. Учитывая отсутствие анкерки арматуры плиты в верхней зоне, существует опасность возникновения трещин, которые по мере развития могут приводить к разрушению опорных сечений плит перекрытия.

При увеличении этажности особые вопросы вызывают высоконагруженные стыки нижних этажей. Если рассматривать малоэтажные здания, то, как правило, величина момента в опорном сечении плит не превышает момента образования трещин в бетоне опорной зоны, что связано с относительно небольшой степенью защемления опорного сечения. При увеличении этажности здания величина опорного момента в плитах перекрытия растет пропорционально увеличению сжимающих напряжений в платформенном стыке, что приводит к необходимости изменения конструктивного решения платформенного стыка для первых этажей многоэтажных зданий.

Повышение несущей способности платформенных стыков можно достичь за счет заполнения пустот плит перекрытия бетоном в пределах платформенного стыка (рис. 1 (б)), либо за счет среза верхней части опорной зоны плиты перекрытия, что позволяет исключить её защемление в платформенном стыке (рис. 1 (в)). Если этого не достаточно, то дополнительно армируют предварительно вскрытые пустоты с последующим их замоноличиванием или устраивают армированную бетонную стяжку по верху плит. Для всех вариантов усиления с введением арматуры (каркасами или отдельными стержнями) необходимо обеспечить требуемую анкерку продольной арматуры верхней зоны для полноценного включения ее в работу [4]. Другой вариант повышения несущей способности это замена платформенного стыка, например, на платформенно-монолитный, контактный или монолитный (рис. 1 (г, д, е)).

Из вышеперечисленных вариантов для двустороннего опирания наиболее простой по устройству платформенно-монолитный стык. В соответствии с [4] к таковому относят стык при наличии зазора между плитами не менее 40 мм, заполненного бетоном. В данном случае при расчете учитывается конструктивная особенность, заключающаяся в наличии двух расчетных участков – монолитного и платформенного. Поэтому прочность проверяют исходя из двух случаев, когда разрушение стыка происходит по платформенному или по монолитному участку. За расчетную рекомендуется принимать меньшую из полученных

несущих способностей. В среднем несущая способность такого типа стыка относительно платформенного с заполненными пустотами на 30% выше.

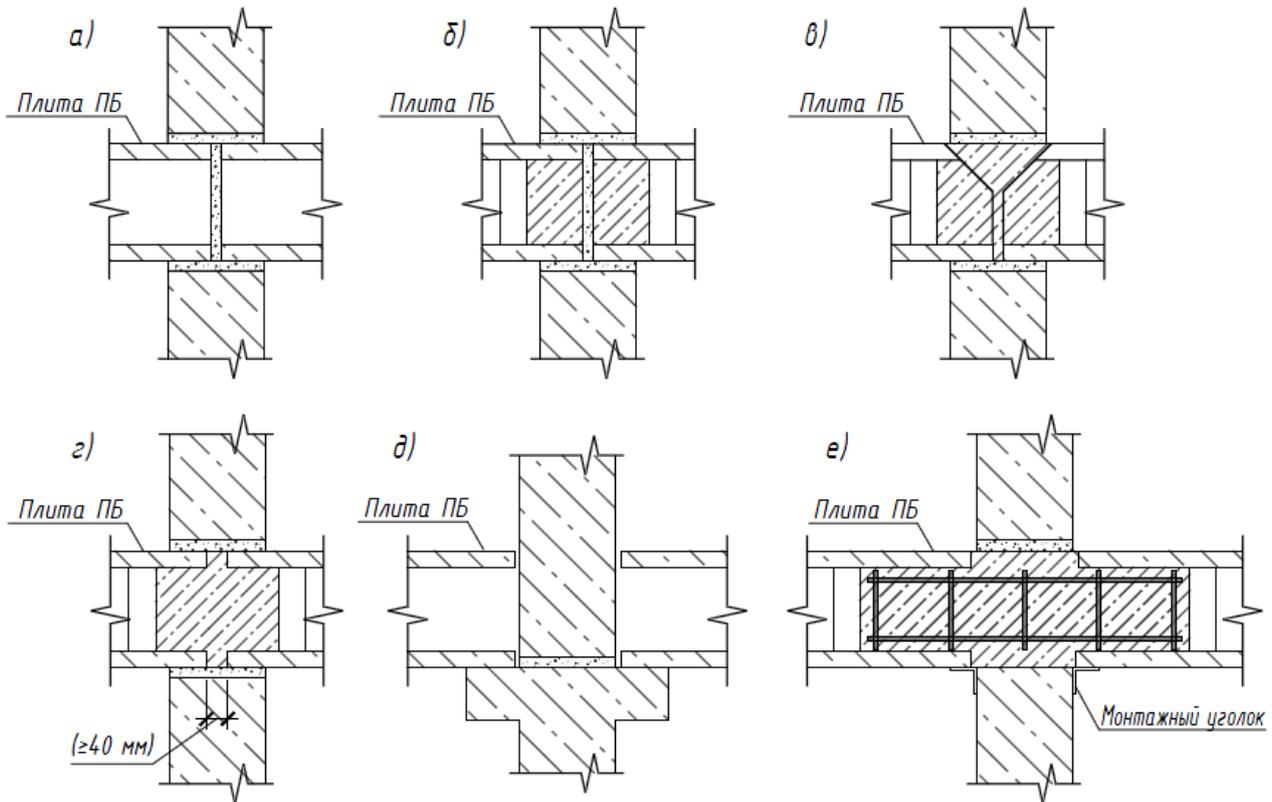


Рисунок 1 – Узлы опирания плит безопалубочного формования в горизонтальном стыке крупнопанельного здания (*Примечание:* а) платформенный стык; б) платформенный стык с замоноличенными пустотами; в) платформенный стык с подрезкой плиты перекрытия; г) платформенно-монолитный стык; д) контактный стык; е) монолитный стык)

Выбор конкретного решения по устройству узла опирания перекрытия осуществляется проектировщиком и зависит от того насколько стык нагружен, какие возможности по формовке изделий есть у завода ЖБИ и от возможностей подрядчика качественно обеспечить устройство горизонтального стыка.

На сегодняшний день в нормативной литературе данный вопрос не достаточно освещён. Для проектирования ответственных узлов в некоторых случаях необходимо прибегать к научному сопровождению проектов с проведением экспериментальных исследований с учетом пластических деформаций элементов, реальных уровней и режимов нагружения. В 2017 г. вышла первая редакция проекта СП «Крупнопанельные конструктивные системы. Правила проектирования», где в приложении Е приводится расчет несущей способности опорных участков плит перекрытий с учетом частичного защемления. Однако расчет платформенных стыков на вертикальную нагрузку требует, в том числе, и корректного учета работы монолитного бетона, которым заполняют пустоты плит после их монтажа на строительной площадке.

Литература

1. Пособие по проектированию жилых зданий / ЦНИИЭП жилища Госкомархитектуры. Вып. 3. Конструкции жилых зданий (к СНиП 2.08.01-85). – М.: Стойиздат, 1989. – 304 с.

2. Николаев, С.В. Панельные и каркасные здания нового поколения / С.В. Николаев // Жилищное строительство. – 2013. – №8. – С. 2-9.
3. Блажко, В.П. О применении многопустотных плит безопалубочного формования в панельных и каркасных зданиях / В.П. Блажко // Жилищное строительство. – 2013. – №10. – С. 7-10.
4. Методическое пособие: проектирование жилых многоквартирных зданий с широким шагом несущих конструкций, обеспечивающих свободную планировку. – Москва, 2017. – 106 с.
5. Николаев, С.В. Социальное жилье на новом этапе совершенствования / С.В. Николаев // Жилищное строительство. – 2013. – №3. – С. 2-9.

УДК 711.4(470.56)

РЕВИТАЛИЗАЦИЯ ДЕПРЕССИВНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В ЮЖНОЙ ЧАСТИ ГОРОДА ОРЕНБУРГА

Данилова В.А., студент группы 13ГрСтр(б)ГрПр, Оренбургский Государственный Университет, Оренбург
e-mail: 951ero4ka@mail.ru

Научный руководитель: **Иконописцева О.Г.**, канд. архитектуры, ст. преподаватель кафедры архитектуры, Оренбургский государственный университет, Оренбург

В статье рассматриваются современные подходы ревитализации городских территорий необходимых для более комфортного устройства человеческой жизнедеятельности. Большой процент городских территорий в городах сегодня относятся к «депрессивным» зонам, требующим мер планировочных мероприятий по их преобразованию.

Ключевые слова: ревитализация, депрессивные зоны, промышленные территории, инфраструктура.

Термин «ревитализация» отражает современные подходы в преобразовании городских пространств. Он появился с момента деградации европейской и американской промышленности в середине XX века.

В последние 50 лет, в процессе переноса производственных мощностей в развивающиеся страны, заметная часть промышленных городов Европы и Америки пришли к деградации городских территорий. Такие территории являются депрессивными зонами городской ткани.

Под «депрессивными» подразумеваются пространства, в которых наблюдается устойчивое снижение показателей качества среды. Это заброшенные (руинированные) гражданские и промышленные здания, нарушенные и пустующие территории, зоны с ветхим жилым фондом разного возраста, площадки для временного использования и прочие объекты, которые являются невостребованными и используются неэффективно. [3]

В современной ситуации поиска внутренних ресурсов для развития любого индустриального города целесообразно рассматривать подобные пространства как важнейший территориальный и средовой ресурс городского развития. К признакам «депрессивности» относятся и удаленность исследуемых территорий от зеленых насаждений общего пользования, низкая плотность «функций центра», низкое качество и эстетическая неполноценность среды.

Кризис современного города проходит несколько этапов: закрытие производств; потеря городом рабочих мест и налогов; рост безработицы; постепенная деградация инфраструктуры; сворачивание рынка услуг, ввиду невысоких доходов населения; отток населения; рост депрессивных настроений в социуме. [2]

Острота проблем экологии среды и здоровья городского населения, социальной адаптации и эстетической привлекательности городских пространств заставляет искать пути выхода депрессивных промышленных территорий на качественно новый уровень.

Во многих странах мира уже идет процесс преобразования подобных зон. Благодаря многолетней практической работе в этом направлении, определились подходы, основанные на сохранении, восстановлении, перепрофилировании и включении в новый контекст старых промышленных комплексов и отдельных сооружений.

На основе мирового опыта были сформулированы основные идеи и принципы преобразования промышленных территорий:

- максимальное включение природных компонентов в структуру реконструируемых и вновь создаваемых пространств и, наоборот, архитектурных объектов в природную среду;
- повышение энергоэффективности зданий и сооружений, а также использование альтернативных источников энергии;
- использование в новой застройке традиционных для данного участка композиционных схем, приемов формообразования, строительных материалов, цветовых характеристик, восполнение утраченных доминант в силуэте рефункционарированных зон;
- формирование запоминающихся образов пространства при помощи архитектурного объекта или комплекса и его взаимодействия с ландшафтом, сохранение промышленного оборудования и использования его в качестве арт-объектов. Все это будет способствовать появлению «духа места»;
- создание комфортных пространств, для которых будут характерны: масштабность, безопасность, возможность беспрепятственного контакта со средой, использование преимущественно естественных материалов;
- создание транспортно-пешеходной сети с приоритетом пешеходного движения [4].

Примером ревитализованных промышленных объектов, как носителей исторического и культурного наследия могут служить страны Европейского союза.

Деловой, торгово-развлекательный и жилой квартал в центральной части эстонской столицы. Здесь с конца 1820-х гг. находились производства. Историческое ядро квартала сложилось в первое десятилетие XX в. Сегодня квартал признан культурной и исторической ценностью. Здесь работает мультиплекс с 11 экранами «Кока-кола-плаза», Музей эстонской архитектуры в здании бывшего соляного склада, который считается лучшим зданием из известняка во всей стране, открыты кафе, рестораны, бутики, сдаются в аренду офисы и жилые апартаменты (рисунок 1).



Рисунок 1 – Квартал Ротерманни, Таллин, Эстония, 1991–2006; Арх: Kosmos, КОКО Arhitektid, Alver Arhitektid, Teigar SovaArhitektid

В России интерес к ревитализации промышленных объектов появляется в середине 2000-х и усиливается на волне финансового кризиса 2008 г.

Музей уличного искусства в Санкт-Петербурге не имеет аналогов в России и мире, поскольку расположен на действующем производстве, заводе слоистых пластиков. Его продукцией были отделаны бесчисленные лифты, поезда, эскалаторы и даже кухонные столешницы в СССР. Идея музея родилась летом 2011 г. после граффити-вечеринки в одном из заброшенных в 1990-е цехов и была реализована в 2014 г. Территория музея разделена на две зоны: зону общественных мероприятий – здесь проходят временные выставки,

перформансы, фестивали и пр., и постоянную экспозицию, собрание монументальных настенных росписей (рисунок 2). При рассмотрении аналогов мы видим, что, не смотря на родовую функцию территорий и объектов при грамотном решении можно добиться большой капитализации и ярких планировочных и функциональных решений, позволяющих реанимировать территории. [1]



Рисунок 2 – Музей уличного искусства Санкт-Петербург, Россия Годы реализации: 2011–2014 Площадь благоустройства: 1,9 га Архитекторы: бюро «Лес»

Оренбург является одним из крупных промышленных городов, и как любой промышленный город, территории Оренбурга имеют проблемы «депрессивных» пространств. Основные проблемы придают территории дачных участков, которые в городской ткани образуют значительное количество недостаточно обжитых, невостребованных, неупорядоченных территорий. Также к депрессивным зонам можно отнести стагнирующие зоны промышленности, транспортных предприятий, коммунально-складские и санитарно-защитные зоны промышленных предприятий, зоны затопления, шумового влияния железной дороги.

Географически условия территориального расположения Оренбурга на берегу р. Урал обусловили в ходе роста города формирование его Южной части на левом берегу Урала в отрыве от центральной северной части города. Исторически южные территории посёлков и деревень вошли в состав городской территории в 1924 г. Основная транспортная артерия южной части – Беляевское шоссе, ул. Донгузская и Объездное шоссе. Вдоль ул. Донгузской образована череда промышленных предприятий. Застройка южной части города представлена в основном малоэтажным сектором в районах Карачей, Южного, Пугачей, Весеннем. Район имеет слабо развитую инфраструктуру.

На данной территории, возможно, применить репрофилирование промышленно-складских зон в общественные зоны различного функционального значения. Это могут быть арт-объекты, зоны общественного озеленения, новые экологически безопасные промышленные предприятия как например вертикальные зелёные фермы (гидропоника). Так же необходима реконструкция существующей транспортной системы, для улучшения доступности района, как мост через р. Урал до ул. Степана Разина. [5]

Достичь этих целей можно только в долгосрочной перспективе, а это значит, что территория должна успешно функционировать в течение многих лет. Для этого нужно грамотное и профессиональное управление. Основные задачи управления объектом ревитализации – обеспечение его устойчивого функционирования и развития в рамках разработанного стратегического видения, удовлетворение потребностей пользователей и посетителей путем создания и поддержания качественной деловой, общественной, культурной и бытовой инфраструктуры, встраивание объекта в городскую ткань и, таким образом, повышение качества открытых общественных пространств в городе.

В совокупности задач управления проектом ревитализации депрессивных зон можно выделить задачи стратегического и тактического уровня. Стратегический уровень подразумевает развитие проекта в долгосрочной перспективе, тактический – управление повседневной жизнедеятельностью объекта. Правильная постановка и выполнение задач обоих уровней позволят обеспечить поступательное развитие и финансовую успешность проекта.

Литература

1. Афанасьев, К.С. Редевелопмент промышленных территорий и проблема развития «креативных кварталов» / К.С. Афанасьев // XVII Царскосельские чтения. Материалы международной научной конференции – СПб., 2013. – С. 40-43.
2. Бобылев, С.Н. Индикаторы устойчивого развития для городов / С.Н. Бобылев, О.В. Кудрявцева, С.В. Соловьева // Экономика региона. – 2014. – № 3. – С. 101.
3. Дугарова, Г.Б. Депрессивные территории / Г.Б. Дугарова // ЭКО. – 2003. – №2. – С. 89-97.
4. Оленьков, В.Д. Градостроительное планирование на нарушенных территориях / В.Д. Оленьков. – Москва: Изд-во: ЛКИ Обложка. 2007. – 188 с.
5. Генеральный план города Оренбурга [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.orenburg.ru/town/master_plan/ – (дата обращения: 14.01.17).

УДК 712

СОРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ БЛАГОУСТРОЙСТВА ГОРОДСКИХ ПАРКОВ

Деревянко Е.А., студент группы 13ГрСтр(б)ГрПр, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: elizavetaandr@yandex.ru

Научный руководитель: **Иконописцева О.Г.**, канд. архитектуры, ст. преподаватель кафедры архитектуры, Оренбургский государственный университет, Оренбург

В настоящее время повысился культурный и эстетический уровень паркового проектирования, ландшафтного дизайна, озеленения и устройства газонов и цветников. Изменилось понятие отдыха населения. Оно нуждается в создании новых современных и технологических парках, которые могут удовлетворить потребности разных слоёв населения.

Ключевые слова: система озеленения, парк, ландшафтный дизайн, микрорайон, благоустройство.

Благоустройство и озеленение населенных мест – это комплекс работ по созданию и использованию зелёных насаждений в населенных пунктах. В градостроительстве благоустройство и озеленение является составной частью общего комплекса мероприятий по планировке, застройке населенных мест. Оно имеет огромное значение в жизни человека, оказывает огромное влияние на окружающую среду. Особенно это влияние заметно проявляется в городах.

Основа системы озеленения современного города – насаждения на жилых территориях (во дворах при группах домов, в садах жилых районов и микрорайонов), на участках школ, детских учреждений. Их дополняют насаждения общегородского и районного значения в парках культуры и отдыха, детских, спортивных и других специализированных парках, в скверах и на бульварах, на промышленных, коммунально-складских территориях, на полосах отвода земель для транспортной коммуникации, а также заповедники, санитарно-защитные и водоохранные зоны. Озеленение должно проводиться по научно обоснованным принципам и нормативам. Предусматривается равномерное размещение среди застроек садов, парков и других крупных зелёных массивов, связанных бульварами, набережными, озеленёнными полосами между собой и связанными с пригородными лесами и водоёмами в единую и непрерывную систему. Также при строительстве необходимо следить за сохранением максимального количества существующих насаждений. [1]

К высадке рекомендованы виды деревьев и кустарников, отличающиеся устойчивостью и долговечностью, рябина, сирень, липа, а также виды, обладающие высокими декоративными качествами, – остролистный клён, яблоня, лапчатка, спирея, чубушник. Для оформления цветников предпочтительны многолетние цветущие, декоративные и злаковые растения. При создании миксбордеров необходимо соблюдение принципа сезонной динамики, когда конец цветения одних видов растений приходится на начало цветения других, таким образом, обеспечивается декоративность насаждений в течение всего вегетационного периода. Вдоль берега возможна высадка фильтрующих воду растений. Современные способы озеленения предполагают включение травяных насаждений в структуру мощения пешеходных покрытий и использование газонных решеток в местах паркования автомобилей и вдоль пожарных проездов.

На примере существующих парков мира, можно увидеть методы проектирования и основные этапы разработки концепции.

Центральный Парк Манхеттена – это один из крупнейших в мире городских парков, площадью почти 3,5 млн м². Образцово-показательный парк, очень удачный проект, который служит отправной точкой в работе градостроителей во многих уголках планеты. Ландшафтный архитектор, Фредерик Ло Омстэд, выигравший конкурс на оформление парка, хотел создать пространство для отдыха и медитации, место, куда будут с удовольствием приходить каждый, не зависимо от его социального статуса. На территории Центральный Парка разворачиваются важные события современной культуры: он часто служит площадкой для съемок кино, пейзажем в литературных произведениях, концертной площадкой. И многие, не задумываясь, причисляют его к историческим памятникам.



Рисунок 1 – Центральный Парк, Нью Йорк, США

Парк Миллениум (рисунок 2) входит в состав паркового комплекса Грант-парк, располагающегося на берегу озера Мичиган и привлекает своими уникальными экспозициями и ландшафтом людей любого возраста, разных национальностей и взглядов. Расположился парк на территории бывшего Центрального железнодорожного парка Иллинойса. Проектные работы начались в октябре 1997 года. Миллениум-парк занимает территорию, площадь которой 99 000 м².



Рисунок 2 – Миллениум-парк, Чикаго, США

Грандиозная зона отдыха открылась в самом сердце России в 2017 г. ко дню города Москвы. Уникальный парк, во всех отношениях, раскинулся на территории в 12 га и сочетает в себе 4 характерные для России ландшафтные зоны: тундра, степь, лес, болота (рисунок 3). Кроме этого, сохранили и отреставрировали старинные храмы. На всеобщее обозрение выставили уникальные археологические находки, обнаруженные во время проведения строительных работ, самые ранние из которых датируются 13 веком. Зарядье открыто для посещения 24 часа в сутки круглый год. Тематические развлекательные площадки не дадут скучать ни взрослым, ни детям. Это один из лучших парков Москвы и мира.

Рассмотрев примеры уже существующих парков, можно сделать вывод, что строительство любого из них начинается с идеи, а именно – с разработки концепции.

При изучении структуры парковых композиций, сделан вывод, что сегодня парк представляет сложный элемент городской среды с не менее сложной структурой. И является неотъемлемой её частью. Городской парк – это объект ландшафтной архитектуры, представляющий собой крупный массив зеленых насаждений на территории, организованной в определённую объемно-пространственную композицию.



Рисунок 3 – Парк Зарядье, Москва, Россия

Береговая линия реки Урал, расположена в восточной части города Оренбурга, находится в черте города. Территория возле береговой линии пронизана обширной дорожно-тропиночной сетью, является легко доступной для всевозможных категорий посетителей (рисунок 4). В восточной части города Оренбурга, нет промышленных предприятий, загрязняющих окружающую среду, а также набережная реки Урал создает благоприятный микроклимат и свежий воздух. Таким образом, следует, обустроить и реконструировать мало привлекательную территорию в черте города, создать многофункциональный парк культуры и отдыха. Создать новый, современный жилой район в соответствии с нормами и требованиями. Реорганизация рекреационной зоны в городской парк в структуре жилого района находящегося в восточной части города Оренбурга, предполагает насыщение его актуальными для современного общества функциями, а многообразие этих функций позволит сделать парк самодостаточным, насыщенным элементом городской ткани (рисунок 4).



Рисунок 4 – территория Восточной части г. Оренбурга и место предполагаемого проекта

Одной из важнейших задач проекта является создание удобной сети пешеходных дорожек и аллей. Проектом предусмотрено развитие главных пешеходных аллей, проложенной согласно первоначальной градостроительной концепции. Аллеи свяжут три главных входа со стороны ул. Степана Разина, вход со стороны пешеходного моста через реку Урал по ул. Советская, а так же вход со стороны ул. Челюскинцев на юго-западе участка. Проходящие через центр территории, они охватят торговые пассажи, площади различных функциональных зон и главные объекты притяжения, расположенные на участке. Таким образом, будет сформирован поэтапный сценарий движений от одной функциональной зоны к последующим.

Для комфортного передвижения по территории парка маломобильных граждан необходимо включение в структуру мощения тактильной плитки и установка подъемников в места перепада высот.

В качестве альтернативного способа передвижения и осмотра экспозиции организован кольцевой велосипедный маршрут. Также предусмотрен маршрут для экскурсионного трамвайчика.

Проектное решение предполагает минимизацию автомобильного транзита через парковую территорию исключение пересечений автомобильных дорог, открытых автостоянок и пешеходных маршрутов.

Предполагается оформление открытых парковочных мест в соответствии с современными тенденциями: использование газонных решеток вместо асфальтобетонного покрытия, высадка кустарников и деревьев между парковочными местами.

Архитектурное решение проектируемых объектов должны быть современны и соответствуют общему стилистическому решению парковой территории. С учетом специфики размещения объектов в природной среде. Ряд торговых павильонов, расположенных на главной аллее, предлагается накрыть обширным навесом, таким образом, организуя единое защитное от непогоды пространство, включающее в себя также зоны летних кафе и отдыха. Предполагается также обустройство спуска к набережной в виде амфитеатра, который не только повысит комфортность среды, но и станет визитной карточкой парка.

Для обеспечения удобства ориентирования на территории парка необходимо создание целостной системы информации и навигации, включающей в себя всевозможные приемы указания местоположения объектов (указатели, обозначения основного маршрута движения на пешеходных покрытиях), предоставления исчерпывающей информации о них (стойки информации, интерактивные информационные стенды, QR-коды), а также организацию экскурсионных программ для различных групп посетителей (детских и школьных групп, студентов и взрослых).

Отдельным пунктом этой системы является тактильные таблички, знаки и мнемосхемы для слабовидящих и незрячих людей, специальные информативные терминалы, предупреждающие знаки, знаки доступности и системы вызова помощника для маломобильных граждан. Необходимо использовать тактильной плитки и контрольной маркировки, предоставляющей информацию о наличии препятствий и направлении движения, установка информационных индивидуальных систем для слабослышащих и систем тифлокомментирования для слабовидящих в зонах проведения лекций и кинопоказов

Литература

1. Градостроительное проектирование: учебник / Л. Н. Авдотьин, И. Г. Лежава, И. М. Смоляр. – Москва: Стройиздат, 1989. – 432 с.
2. Архитектура города. Эстетические проблемы композиции: учеб. пособие / А.В. Иконников. – Москва: Стройиздат, 1972. – 215 с.
3. Архитектура городской среды: учебник / С.А. Хасиева. – Москва: Стройиздат, 2001. – 200 с.
4. Балыков, О.Ф. Зелёные насаждения Оренбурга – вчера, сегодня, завтра. – Оренбург, 2002. – 400 с.
5. Градостроительство и архитектура. Проблемы и пути совершенствования: учебник / Г. Н. Фомин. – Москва: Стройиздат, 1989. – 243 с.

УДК 72.035.3(470.56)''18/20''

НЕОГОТИКА В АРХИТЕКТУРЕ ОРЕНБУРГА XIX-XX ВЕКОВ

Кобер О.И., доцент кафедры архитектуры, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: okober@mail.ru

Белова А.М., студент группы 15 ДАС(ба)ОП, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: 15das00@mail.ru

Мочалова Ю.С. студент группы 15 ДАС(ба)ОП, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: 15das00@mail.ru

Неоготический стиль в Оренбурге не был столь популярен, как классицизм или модерн, но в этом стиле строили и в XIX, и в XX веках и продолжают строить и в наши дни. Автор на примере конкретных зданий, объектах культурного наследия, возведенных в разное время, анализирует основные особенности неоготики в столице Оренбуржья.

Ключевые слова: архитектура, неоготический стиль, фасад, стрельчатые арки, башни, ризалит, цветные изразцы, особняк, XIX век.

Неоготический стиль зародился в Англии в 1840-х годах, а вскоре увлечение стилизаторской романтической архитектурой приходит и в Россию. Надо сказать, что с самого начала неоготика в России отличалась от западноевропейской: акцент делался на декоративной стороне, вольно сочетались готические элементы, добавлялись детали из других стилей и русской национальной архитектуры.

В стиле неоготики в разное время в Оренбурге были построены: Цейхгауз степного войска (Военный арсенал), 1855; Архив и кредитная кладовая (Гауптвахта), 1856; Городская усадьба Е.М. Городисского, XIX век; Городская усадьба С.Ф. Яновской, 1905-1906; Водонапорная башня (арх. И.В. Рянгин), 1925-1928.

Характерными особенностями построек в неоготическом стиле являются: стрельчатые окна и арки, заостренная крыша, многочисленные башенки, сочетание красной кирпичной кладки и белокаменного декора.

Яркий пример неоготической постройки – **Цейхгауз степного войска (Военный арсенал)**. Здание возведено в начале XIX века и принадлежало сначала английской миссионерской организации. В 1855 году его радикально перестроили для размещения военного арсенала. «Постройка облицована цветным «поливным» кирпичом четырех цветов: белого, красно-коричневого, зеленого и темно-коричневого. Цветом выделены центральная и боковые части здания, обрамления оконных проемов, простенки между окнами, подоконные вставки и т.д. Такая живописная, а не архитектурная обработка фасадов резко выделяет это здание среди всех построек Оренбурга» [1, с. 95].

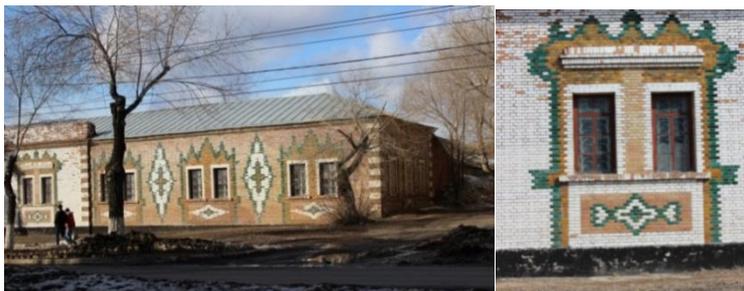


Рисунок 1 – Военный арсенал (пр. Парковый, 10 / ул. Рыбаковская, 1)

Еще один пример неоготики – **Архив и кредитная кладовая**. Здание построено при губернаторе Василии Алексеевиче Перовском в 1856 году, а через год здесь разместилась **Гауптвахта** (ныне – Музей города Оренбурга).



Рисунок 2 – Архив и кредитная кладовая (ул. Набережная, 29)

Внешне постройка напоминает средневековый замок, при возведении которого использовался глазурованный кирпич. Здание имеет небольшие размеры, но на человека производит достаточно большое впечатление за счёт соединения разных по высоте и по объёму архитектурных масс. «Очень живописно здесь взаимодействуют неоготические элементы (стрельчатые оконные проёмы и арки, зубцы на башне и аттиках), элементы классики и типично местные художественные приёмы» [2, с. 221].



Рисунок 3 – Городская усадьба Е.М. Городисского (ул. Пушкинская 27)

В стиле неоготики строили и усадьбы. Примером этого является **Городская усадьба Е.М. Городисского** (ул. Пушкинская 27). Владелец дома – известный в Оренбурге адвокат Е.М. Городисский. На территории усадьбы находится часовня, в которой переплелись псевдоготические и местные «восточные» мотивы. Завершается часовня двумя причудливыми шатрами со стрельчатыми арочками-люкарнами и с башенками прямоугольными наверху. Большой шатер пирамидной формы, малый вогнут и со шпилем.

Городская усадьба С.Ф. Яновской (ул. Пролетарская, 4). Ныне – объединение «Скотопром». На главном фасаде присутствуют стилизованные «готические» мотивы: центральный ризалит с большим «готическим» окном на втором этаже завершается остроконечным «готическим» фронтоном (в виде вимперга), овальное окно фронтона обрамлено декоративными «готическими» деталями, стены ризалитов и наличников окон первого этажа украшены декоративными «зубчатыми» рустами [3].



Рисунок 4 – Городская усадьба С.Ф. Яновской (ул. Пролетарская, 4)

С виду обыкновенный Дом по ул. Комсомольской, 44 акцентируется привлекательным декором парадного фасада. В этом здании переплетаются черты романского и готического стилей. «Ассиметричный портал со стрельчатыми арками и острым полуфронтоном, фланкированным своеобразными столбиками, выделяется в одной стороны пятиоконого фасада. В декоре фасада преобладают миниатюрные трехлепестные арки, с которыми переключается декор каменного забора, имеющего в то время остроугольные завершения тумб, соответствующих по духу завершению портала» [4, с. 118].



Рисунок 5 – Здание по ул. Комсомольской, 44

Еще один пример стиля неоготика – **Водонапорная башня** (арх. И.В. Рянгин (перекресток пр. Победы и ул. Жукова). Архитектор И.В. Рянгин. Объект располагался на самом высоком месте города на тот момент. Из-за функции этой башни, а именно хранение около тысячи тонн воды, пропорции постройки получились довольно грузные. Визуальный эффект вытянутости несущего ствола придают высокие стрельчатые оконные проемы [5].



Рисунок 6 – Водонапорная башня (ул. Победы 14/1)

Подводя итоги, можно сказать, что неоготический стиль в Оренбурге использовали в постройке и административных зданий, и башен, и городских особняков. Проекты всегда привлекали своей яркостью и уникальным оформлением, поэтому интерес к этому стилю не утихает до сих пор. И в современных постройках встречаются элементы неоготики: шпили, башенки, стрельчатые арки, которые придают архитектурному образу экспрессивность, эмоциональность, мечтательность [6].

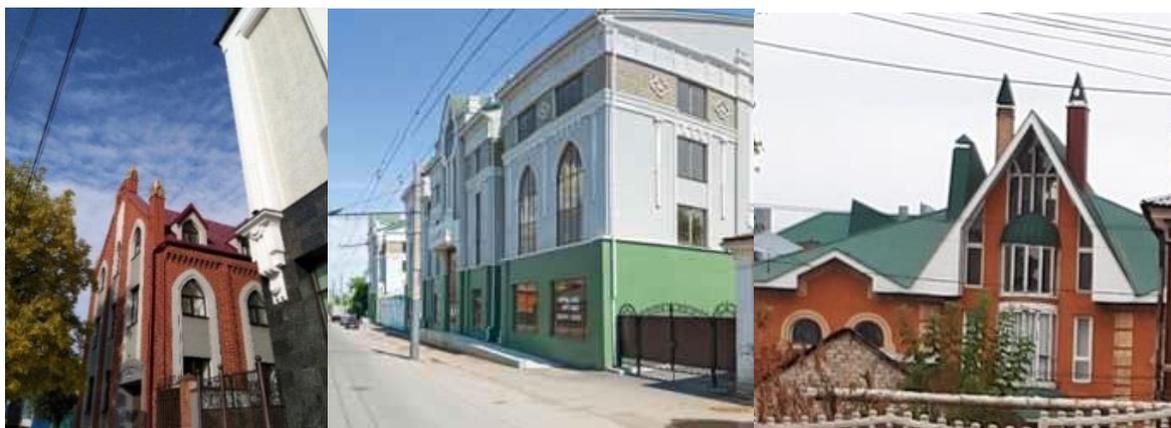


Рисунок 7 – Современные здания с элементами готики (ул. Комсомольская, 4; ул. Комсомольская 40, ул. 8 марта, 44)

Литература

1. Кульманова, А.Н. «Кирпичный стиль» в архитектуре Оренбурга во второй половине XX века / А.Н. Кульманова, О.И. Кобер // Шаг в науку. – 2017. – № 1. – С. 92-95.
2. Смирнов, С.Е. Анализ стилей и направлений архитектурного наследия исторического Оренбурга / С.Е. Смирнов // Гостиный двор. – 1995. – № 1. – С. 205-233.
3. Смирнов, С.Е. Оренбургский неоромантизм [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://orenбургская-неделя.рф> – (дата обращения 01.11.2017).
4. Дорофеев, В.В. Архитектура Оренбурга XVIII-XX веков / В.В. Дорофеев. – Оренбург: Южный Урал, 2007. – 177 с.
5. История архитектуры города Оренбурга [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://orenarch.narod.ru/history.html> – (дата обращения: 01.11.2017).
6. Кириченко, Е.И. Русская архитектура 1830 – 1890-х годов / Е.И. Кириченко. – М.: Искусство, 1978. – 400 с.

УДК 72.035.2(470.56)''18''

СТИЛЬ КЛАССИЦИЗМ В АРХИТЕКТУРЕ ОРЕНБУРГА ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЫ XIX ВЕКА

Кобер О.И., доцент кафедры архитектуры, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: okober@mail.ru

Чиркова Н.О., студент группы 15 ДАС(б)ОП, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: nata.chirkova@mail.ru

Оренбург – приверженец классицизирующей традиции, с конца XVIII века до середины XIX здесь строили здания в стиле классицизм, которые обусловили самобытность архитектурного наследия исторического центра города. Сохранился целый ряд интересных памятников в этом стиле, созданных по проектам зодчих, чьи имена вписаны в историю культуры России. На примере конкретных зданий автор рассматривает особенности классицизма в Оренбурге в первой половине XIX века.

Ключевые слова: архитектура, стиль классицизм, ордер, фасад, портик, аттик, капители, пилястры, жилой дом, особняк, XIX век.

Стиль классицизм появился в России во второй половине XVIII века и утвердился почти на сто лет. Сначала в этом стиле строили в Санкт-Петербурге и Москве, а затем и в провинции.

Появление подобных построек в Оренбурге приходится на второй период существования города-крепости. В это время проходит восстановление и реконструкция города после зимней осады 1773-1774 годов и пожара 1786 года. В 1796 году Оренбургу был возвращен статус губернского центра, что повлекло за собой серьезную инвентаризацию казенных построек, исполнения подробных планов города, чертежей всех построек и заметное оживление в строительстве частных домов и административных зданий.

До наших дней дошли постройки в стиле классицизм первой половины XIX века, которые являются объектами культурного наследия федерального и регионального значения и охраняются государством. Это такие здания:

- Дом для помещения штаб- и обер-офицеров (арх. М.П. Малахов), 1810-е;
- Здание Городской управы (арх. М.П. Малахов), 1814;
- Здание Дворянского (Общественного) собрания (арх. А.П. Брюллов), 1936-1941;
- Особняк винного откупщика Еникуцева (арх. Г. А. Гопиус), 1836-1938;
- Дом Инженерного и Генерального штаба, 1840-е.

Для архитектуры классицизма характерны: геометрически правильные планы, логичность и уравновешенность симметричных композиций, строгая гармония пропорций. «Принцип симметрии и акцентирования оси является всеобщим приемом и выдерживается неукоснительно. Второстепенные акценты (оси) подчиняются главным. Средством выделения тех и других служит ордер, колонный портик, увенчанный фронтоном или аттиком, поднятый на цоколь или аркаду, выдвинутый вперед с помощью выступа ризалита» [1, с. 19]

Яркий пример стиля классицизм – **Дом для помещения штаб- и обер-офицеров**. Здание, построенное архитектором М.П. Малаховым в 1810-е годы, было двухэтажное, симметричное, с нечетным количеством окон. Центр здания, включающий пять окон, немного выдвинут и украшен балюстрадой. По обе стороны от всего объема арочные ворота высотой в один этаж, так как выход из дома был только во двор. Первый этаж здания и ворота сохранили рустовку.

В 1860-х стены дома вошли в конструкцию здания, надстроенного двумя этажами уже в XX веке, ныне – Оренбургского государственного университета.

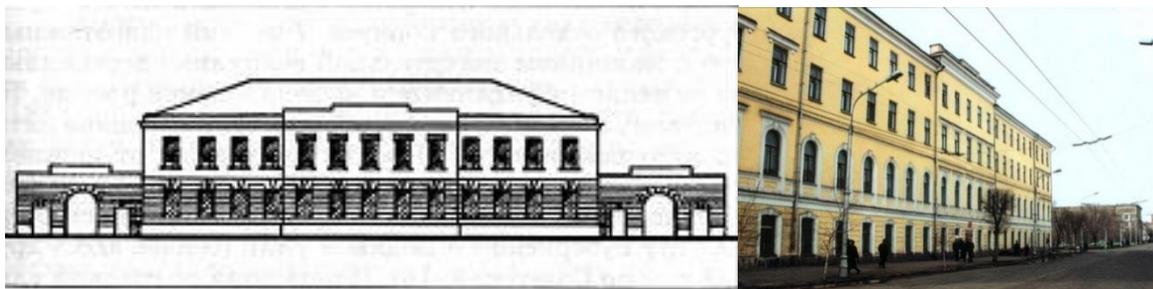


Рисунок 1 – Дом для помещения штаб- и обер-офицеров (ул. Советская, 19)

Другой интересный образец классицизма – **Здание Городской управы**, современный Музей изобразительных искусств по улице Володарского, 13, возведенное также архитектором М.Н. Малаховым в 1814 году. Здание состояло из центрального двухэтажного объема и двух небольших одноэтажных крыльев. Лицевой фасад центрального объема имел по три проема на каждом этаже. Фасад был решен с применением ионического ордера – полуколонн и пилястр по углам. Объем дошел почти без изменений, только вместо ската вальмовой крыши появился фронтоны, и крылья здания были перестроены в двухэтажные и значительно удлинены, сохраняя тот же стиль [2, с. 72].



Рисунок 2 – Здание Городской управы (ул. Ленинская, 13)

Распространение стиля классицизм в 1830-50-е годы в Оренбурге связано со строительной политикой губернатора Василия Алексеевича Перовского. Знаковой постройкой при нем стала постройка по проекту столичного архитектора А.П. Брюллова **Здание Дворянского (Общественного) собрания** (ныне – корпус Оренбургского государственного института искусств им. Л. и М. Ростроповичей).

Здание двухэтажное с высоким цокольным этажом. Общая композиция выполнена умелой рукой и отличается своеобразием и неповторимостью внешнего облика. Основанием зданию служит массивный цокольный этаж, на котором возвышается основной объем с двумя сильно выступающими боковыми ризалитами. Наиболее парадна и монументальна средняя часть главного фасада [3]. В целом здание выглядит просто и красиво. Особенным изяществом отличаются детали обрамления арочных проемов террасы на главном фасаде. В них использованы античные мотивы - стилизованные пучки аканта и пальметты [4].

Здание Дворянского (Общественного) собрания как архитектурный объект культурного наследия федерального значения, несомненно имеет большую историческую и культурологическую ценность.

Губернаторский историко-краеведческий музей не что иное как бывший **Особняк винного откупщика Еникуцева**, построенный в 1836-38 годах архитектором Г.А. Гопиусом. В центре главного фасада над рустованным первым этажом выделяется увенчанный фронтоном центральный портик ионического ордера.

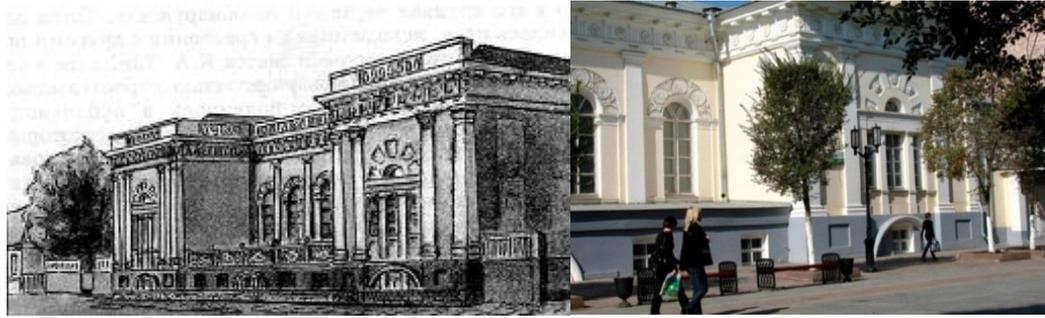


Рисунок 3 – Здание Дворянского собрания (ул. Советская, 17)

«Блестяще решены торцовые фасады здания (один торец выходил в то время на центральную площадь), где скучная двускатная крыша превращена в еще один портик с шестью полуколоннами и с фронтоном. Торцевой портик изящно связан с боковыми ризалитами главного фасада. Этот довольно редкий для русского классицизма прием оформления был обусловлен градостроительной ситуацией и свидетельствует о незаурядном мастерстве автора проекта» [5, с. 210].



Рисунок 4 – Дом винного откупщика Еникуцева (ул. Советская, 28)

Дом Инженерного и Генерального штаба управления построен в 1840-х (ныне – средняя общеобразовательная школа № 30). Каменный, трехэтажный дом, П-образный в плане, с выступающим объемом и содержащим лестницу по центру главного объема. На главном фасаде выделяется дорический 4-колонный портик. Оконные проемы третьего этажа имели полуциркульное завершение. Два нижних этажа рустованы.



Рисунок 5 – Дом Инженерного и Генерального штаба управления (ул. Советская, 24)

Подводя итоги анализа строений исторической части города, можно с уверенностью сказать, что стиль классицизм занимает главенствующее место в формировании центра Оренбурга в первой половине XIX века.

«В России обращение к классическим ордерам, архитектурным формам, пропорциям и даже композициям почти всегда носило творческий характер, причем это наследие творчески использовалось применительно к конкретным условиям. Русскому классицизму не

была свойственна канонизация форм и приемов. Даже классические ордера для русских зодчих были не догмами, а композиционными средствами, приспособившимися к задачам и условиям строительства» [6, с. 335]. И все это мы видим на примере построек архитекторов М.П. Малахова, Г.А. Гопиуса и А.П. Брюллова в Оренбурге.

Литература

1. Кириченко, Е.И. Русская архитектура 1830-1890-х годов / Е.И. Кириченко. – М.: Искусство, 1978. – 400 с.
2. Дорофеев, В.В. Архитектура Оренбурга XVIII-XX веков / В.В. Дорофеев. – Оренбург: Южный Урал, 2007. – 177 с.
3. Смирнов, С.Е. Разные времена Дворянского Соборания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://оренбургская-неделя.рф> – (дата обращения 30.10.2017).
4. История архитектуры города Оренбурга [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://orenarch.narod.ru/history.html> – (дата обращения: 30.10.2017).
5. Смирнов, С.Е. Анализ стилей и направлений архитектурного наследия исторического Оренбурга / С.Е. Смирнов // Гостиный двор. – 1995. – № 1. – С. 205-233.
6. Пилявский, В.И. История русской архитектуры / В.И. Пилявский, А.А. Тиц, Ю.С. Ушаков. – М.: Архитектура-С, 2003. – 512 с.

УДК 711.4(470.56)

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ЗНАЧИМЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ

Кулушева К.О., студент группы 14ГрСтр(б)ГрПр, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: kulusheva_96@mail.ru

Научный руководитель: **Иконописцева О.Г.**, канд. архитектуры, ст. преподаватель кафедры архитектуры, Оренбургский государственный университет, Оренбург

В статье рассматривается проблематика качества городской среды значимых общественных пространств города. Современные методы повышения качества городской среды и методы их решения. Рассматривается отечественный и зарубежный опыт в сфере урбанистики, направленный на сохранение и улучшение качества городской среды в крупных и крупнейших городах. Проанализированы одни из основных общественных пространств Оренбурга и предложены возможные пути модернизации.

Ключевые слова: городская среда, общественное пространство, привокзальная площадь, пешеходно-линейное пространство.

Городская среда – это динамичная постоянно развивающаяся структура. Которая должна отвечать меняющимся запросам общества.

Развитие социально-экономических условий способствовали переосмыслению использования открытых общественных пространств в городах. Встает вопрос о том, как разрабатывать жизнеспособные концепции совершенствования открытых общественных пространств при непрерывно изменяющихся условиях в городской среде для бесконфликтного использования и повышения их притяжения гражданской активности? [1].

Анализ стратегий и планов развития общественных пространств позволяет выделить несколько наиболее значимых типов, которые особенно часто привлекают внимание горожан. Каждый из типов включает разнообразные по происхождению, формированию, набору функции: пространства, демократично открытые для любых социальных процессов. Публичные взаимодействия между людьми создают социальную жизнь в окружающем ландшафте. Атмосфера общественного пространства стимулирует активность, побуждает к действиям. Попадая в них, мы ощущаем причастность к обществу. [2] В данной статье мы рассмотрим общественные пространства главных транспортных узлов – привокзальных площадей и линейно – общественные пространства, такие как пешеходные улицы.

Важной задачей планирования привокзальных площадей является включение их в общую систему открытых общественных пространств. [1] Современные транспортные узлы складываются как мультимодальные объекты разных видов транспорта, без которых невозможно существование современного города, однако, как правило, они ограничивают пешеходные пространства, делают затруднительной визуальную ориентацию в городе, ломают архитектурную композицию ушедших эпох. В частности, открытые общественные пространства главных транспортных узлов, такие как привокзальные площади, в различных проектах рассматриваются как визитная карточка города. [3]

В проекте реконструкции площади главного вокзала во Франкфурте предлагается освобождение от переполнивших ее функций и строений, затрудняющих свободное перемещение граждан: устройство подземных парковок, перенос трамвайной остановки

для создания визуальной оси, которая связывает пространство площади и исторический центр города. Площадь Тьер в Нанси (Франция) рассматривается как главные «входные ворота» агломерации Нанси. При ее реконструкции важной задачей являлось создание локального идентичного пространства, где передается дух и история города. Покрытие площади выполнено плиткой с гранулированными цветными кругами из стеклоблоков, произведенных на Нансийском стеклянном заводе (рисунок 1 б), чем подчеркивается уникальность города и его традиционного производства.

При реконструкции привокзальной площади в Кёльне и площади Тьер в Нанси (рисунок 1 а, в) основное решение заключалось в создании легкодоступного пешеходного пространства, связывающего вокзал и центр города. Задачи связывания пространств города в обоих случаях привели к созданию платформы над транспортной магистралью. В Кельне это многоступенчатая открытая лестница, расположенная над автомобильным туннелем и ведущая от привокзальной площади к главной площади города - кафедральной. Таким образом, было создано гостеприимное, привлекательное общественное пространство перед вокзалом и многоступенчатый комплекс со встроенными кафе и магазинами в уровне привокзальной площади, из которых открывается вид на собор. Привокзальная площадь в Нанси стала пешеходной с террасами, велодорожками и бордюром зеленых насаждений, полностью лишилась автомобильных проездов [4].



а



б



в

Рисунок 1 – Привокзальная площадь Тьер в Нанси, проектное бюро «AREP», 2015, Франция (*Примечание:* а) план до реконструкции; б) вид на площадь после реконструкции; в) платформа над магистралью)

Торговые линейные общественные пространства – это, как правило, главные торговые, пешеходные улицы городов, и основной целью их реконструкции является обеспечение доступности центральной части города для всех групп населения и их интеграция в единую систему общественных пространств.

В Карлсруэ (Германия), эту проблему решают с помощью реконструкции улицы Кайзерштрассе (рисунок 2) в рамках проекта «Город 2015», которая предусматривает расширение пешеходной зоны и разгрузку улицы от излишнего транспорта для обеспечения безопасности горожан за счет устройства подземных линий общественного транспорта. Предполагается создание уютных кафе, различного класса магазинов для комфортной атмосферы многофункционального линейного общественного пространства.

Еще одним важным вопросом в планировании главной улицы является четкое деление функционального использования и закрепления территории за определенным видом деятельности с целью предотвращения потенциальных конфликтов интересов между общественным использованием и торговлей, удовлетворением различных потребностей и отдыхом и безопасностью населения.



а



б



в

Рисунок 2 – Улица Кайзерштрассе

При реконструкции Главной пешеходной торговой улицы Цайль, Франкфурт (рисунок 3) в средней части улицы были организованы зоны отдыха со скамьями под деревьями, павильоны общественного питания и велосипедные парковки. По краям вблизи фасадов – транзитное движение для посетителей торговых центров и магазинов. В местах пересечения пешеходных потоков созданы свободные от малых архитектурных форм и элементов обслуживания пространства. Разграничение на зоны также нашло свое отражение в дизайне покрытия улицы.

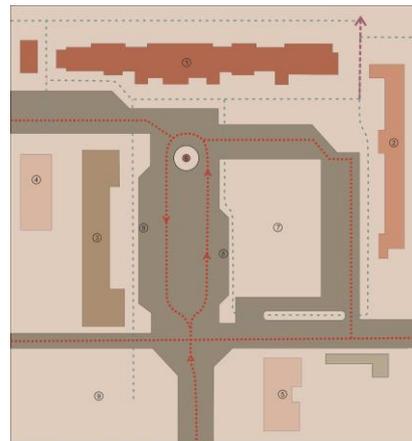


Рисунок 3 – Главная пешеходная торговая улица Цайль. Франкфурт

Обобщая анализ приведенных выше примеров можно выделить основные направления в изменении функционально-планировочных общественных пространств. Одной из главных особенностей является их объединение в систему открытых общественных пространств города путем ликвидации визуальных и физических барьеров. Представленные примеры реконструкции свидетельствуют о том, что особое внимание уделяется решению конфликтов перемещения между участниками движения на открытых общественных пространствах с целью создания безопасной и доступной территории. Одним из способов решения этого конфликта является разведение транзитных потоков в разных уровнях. На уровне земли преимущество отдается пешеходному движению, все остальные виды транспорта по возможности перемещаются под землю или смещаются так, что их пересечение с пешеходными потоками происходит в четко запланированном месте.

Примеры реконструкции общественных пространств городов Германии показывает, что особое внимание уделяется определению требуемого функционального наполнения открытых общественных пространств с целью развития их в качестве новых узлов притяжения городской жизни. Предотвращение возникновения конфликтов между пользователями на открытых общественных пространствах выполняется путем разграничения видов использования на территории и сбалансированного отношения между используемым и свободным пространством. В некоторых проектах реконструкции можно увидеть желание создать такие открытые пространства, чтобы общество самостоятельно принимало решение с какой целью ему использовать территорию. Такие пространства

сравнивают с «пустой сценой», которая должна наполняться не малыми архитектурными формами, а событиями, которое организывает общество. [5]



Экспликация к схеме:

- | | |
|-------------------------------|-------------------------|
| 1 Ж/д вокзал (постройка 19в.) | ----- Транспортный узел |
| 2 Ж/д вокзал (постройка 20в.) | Выход на перрон |
| 3 Торговое павильоны | ----- Пешеходные узлы |
| 4 Гостиничный комплекс | |
| 5 Жилой дом | |
| 6 Памятник П.И.Рычкову | |
| 7 Парковка | |
| 8 Автобусная остановка | |
| 9 Привокзальный сквер | |

Рисунок 4 – План привокзальной площади Оренбург

В данной статье на примере Оренбурга будут рассмотрены две группы объектов исследования: привокзальная площадь Оренбурга и пешеходно-линейное пространство – улицы Советская.

Привокзальная площадь Оренбурга является исторически сложившимся городским пространством. Привокзальная площадь замыкает главный диаметр исторического центра Оренбурга, которая начинается от Набережной р. Урал, далее развивается по оси ул. Советской и переходит в пр. Парковый. Здание вокзала было открыто 1 января 1877 года одновременно с Оренбургской железной дорогой. На протяжении своей истории здание претерпело множество реконструкций и ремонтов, однако не изменило свою культурно-историческую значимость. Новое второе здание вокзала было построено в конце 1990-х годов. На момент строительства здание морально устарело и сегодня абсолютно не отвечает требованиям, предъявляемые к зданиям вокзалов.

Привокзальная площадь Оренбурга в плане имеет форму прямоугольника (рисунок 4). Транспортное решение площади представляет: кольцевую транспортную развязку с вертикальной доминантой – памятника П.И. Рычкову. На сегодняшний день, пространство привокзальной площади не отвечает современному уровню организации подобного рода общественных пространств транспортно-пересадочных узлов. Не решены подъездные пути, зоны стоянок, переходы через железнодорожные пути – вокзальные переходы. Выход на перрон осуществляется с торцов между двух зданий вокзала, что не добавляет удобства и торжественности. Для устранения проблем с транспортной доступностью, необходимо предусмотреть разъединение пешеходных и общественных пространств, места для ожидания или отдыха, несколько выходов на перрон. Также с целью решения конфликтов между пассажирами и транспортом, можно предположить развитие и создания площади, полностью принадлежащей пешеходам, за счет заглубления общественного и индивидуального транспорта под землю.

Основным каркасом планировки исторического ядра Оренбурга являются две взаимно перпендикулярные оси (ул. Советская и Ленинская). Советская – главная ось и первая улица города-крепости. В 2009 году закончились работы по благоустройству и реконструкции главной оси исторического центра – ул. Советской, которая стала пешеходной зоной от Набережной площади до перекрёстка с ул. Володарского. Проектом предусматривалось

воссоздание утраченных объектов культового значения, а также, многочисленных утраченных архитектурных деталей, которые были уничтожены в период борьбы с архитектурными излишествами в 30-е годы XX столетия. Но пока что, благоустройство улицы ограничилось покрытием из тротуарной плитки и установкой оборудования – скамеек, урн, фонарей. Отсутствуют разграничения по тематическим функциональным зонам, интересная городская мебель, городские скульптуры, фонтаны, оформление светового дизайна и т.д. Не маловажным фактором является то, что функциональный ареал деловой активности сместился от ул. Советской в сторону ул. Володарского, 8 Марта, ул. Ленинской где находятся крупные транспортно-пересадочные узлы (рисунок 5) [6]. Во избежание конфликтов интересов между общественными и жилыми зонами, необходимо рассмотреть пешеходную зону ул. Советской, как средство формирования городских сообществ, где могли бы складываться личные, публичные и локальные отношения, т.е. четкое деление функционального использования пространства и закрепления территории за определенным видом деятельности.

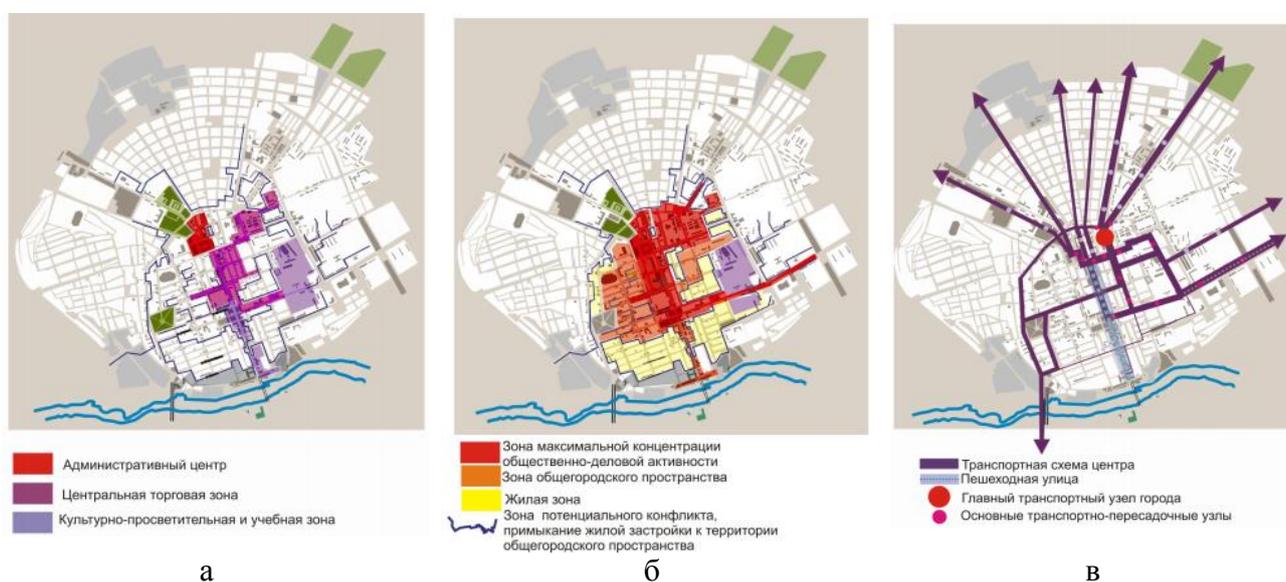


Рисунок 5 – Общественно-деловая зона на территории исторического центра Оренбурга (*Примечание: а, б – схемы функционального зонирования центра Оренбурга; в – транспортная схема центра Оренбурга (по Иконописцевой О.Г.)*)

Можно сделать вывод, что традиционная типология общественных пространств находится в процессе достаточно интенсивного развития и, очевидно, должна быть расширена, под давлением изменившегося представления о функционировании общественных пространств, их назревшей реновации, активного городского планирования, как свидетельствует опыт реконструкции других городов.

Литература

1. Чуй, Я.В. Развитие общественных пространств в городах германии / Я.В. Чуй // Architecture and modern information technologies. – 2017. – №2. – Т. 39. – С. 297-311.
2. Фролова, В.А. Преобразование городского постсоветского ландшафта в общественные пространства и среду нового поколения / В.А. Фролова // Лесной вестник (Forestry bulletin). – 2015. – Vol. 19. – № 5. – pp. 9-16.
3. Богат, Д.В. Социальные аспекты управления транспортной инфраструктурой города в рамках его пространственного развития / Д.В. Богат, Т.А. Полякова // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики – 2013. – № 1. – С. 28-31.

4. АРЕР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.arep-russia.ru/projects> – (дата обращения: 25.03.17).
5. Балыков, О.Ф. Зеленые насаждения Оренбурга: учеб. пособие / О.Ф. Балыков. – Оренбург, 2002. – 400 с.
6. Иконописцева, О.Г. Закономерности эволюции архитектурно-пространственной среды группы городов Южного Урала: диссертация. – Самара: СамГАСУ, 2011. – 208 с.

УДК 621.791.927

ПОВЫШЕНИЕ СТОЙКОСТИ МЕТАЛЛА ШВА К ВОЗНИКНОВЕНИЮ КРИСТАЛЛИЗАЦИОННЫХ ТРЕЩИН ПРИ СВАРКЕ СТ.3.сп ПОСРЕДСТВОМ ЗАМЕНЫ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА НА СМЕСЬ ГАЗОВ

Майстренко Н.Ю., студент группы 16РКК(м)ППЛА, аэрокосмический институт, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: nikola_sport@mail.ru

Научный руководитель: **Проскурин В.Д.**, канд. техн. наук, доцент кафедры летательных аппаратов, Оренбургский государственный университет, Оренбург

Механизированная сварка плавящимся электродом в защитной газовой среде является ведущей технологией в современном машиностроительном производстве. В большинстве случаев, при сварке углеродистых сталей, в качестве защитной среды используется углекислый газ. Сварка в среде углекислого газа обладает следующими преимуществами: простота процесса, а так же низкая себестоимость защитной газовой среды, однако качество сварного соединения не всегда отличается высокими показателями. В последние десятилетия в сварочном производстве наблюдается тенденция замены углекислого газа на смесь аргона и углекислого газа. Известны многочисленные научные исследования, посвященные сравнительному анализу защитных газовых сред при сварке легированных конструкционных сталей, однако углеродистым сталям, в данном отношении, уделено значительно меньше внимания. Для выявления зависимости между защитной газовой средой и склонностью металла шва к образованию кристаллизационных напряжений был проведен ряд испытаний над сваренными образцами.

Ключевые слова: кристаллизационные трещины, склонность металла шва, поперечная усадка, критическая скорость деформации, защитная газовая смесь, углекислый газ.

СТ.3.сп – это сталь углеродистая, конструкционная, спокойная, обыкновенного качества. Она находит массовое применение ввиду низкой себестоимости. Углеродистые стали - самый распространенный конструкционный материал. Прочностные свойства углеродистых сталей увеличиваются с повышением содержания углерода, при этом их свариваемость становится хуже, так как возрастает опасность возникновения кристаллизационных напряжений в металле швов. В свою очередь, чувствительность к кристаллизационной неустойчивости повышается за счет увеличения жесткости свариваемых конструкций. Улучшение служебных характеристик металла швов имеет первостепенное значение для увеличения надежности, производительности, и долговечности установок.

При разработке новых и выборе существующих сварочных материалов и технологических процессов отдельное внимание уделяется оценке стойкости сварного шва против образования трещин при переходе металла шва из жидкого состояния в твердое. Возникновение кристаллизационных напряжений не во всех случаях можно охарактеризовать с позиции критической скорости деформирования металла шва [1]. В ходе литературного обзора выявлена необходимость в рассмотрении формирования кристаллизационных неустойчивостей в металле шва, как побочного эффекта повышенных значений поперечной усадки.

В статье приведены результаты исследования влияния критической скорости деформирования и поперечной усадки в температурном промежутке на склонность металла шва к образованию горячих трещин. В ходе литературного обзора было выявлено, что для

повышения прочностных характеристик сварного соединения, а так же стойкости металла шва против образования межкристаллических напряжений целесообразнее применять защитную газовую смесь (Ar+18%CO₂) или смесь (Ar+22%CO₂) которые характеризуются меньшей поперечной усадкой металла [2].

Для проверки литературных данных, прочностные свойства и стойкость сварного соединения против образования кристаллизационных неустойчивостей рассматривались на примере сварки стали СТ.3.сп в различных смесях Ar с CO₂ проволокой \varnothing 1,2 Св. – 08Г2С – О ГОСТ 2246 – 5 кг. Стойкость сварного шва к образованию межкристаллических напряжений в зависимости от состава смеси оценивалась по методике, согласно которой за критерий принимается максимальная критическая скорость деформирования, не способствующая дальнейшему распространению трещины при сварке [3]. Для получения сопоставимых результатов сварку выполняли при одинаковых параметрах режима представленных в таблице 1. Материал образцов – сталь СТ.3.сп. Размеры свариваемых заготовок образцов – 300x150 мм. Сварочные материалы: Аргон по ГОСТ 101157-79; Углекислый газ CO₂ по ГОСТ 8050-85; подготовка под сварку; пескоструйная обработка; обезжиривание нефрасом С2-80/120 ТУ 38.401-67-92.

Таблица 1 – Режимы сварки образцов из стали СТ.3.сп

№ образца	Защитная среда	Сварочный ток, J _{св.}	Напряжение на дуге, U _{св.}	Скорость подачи проволоки v _{п.п.}
1	CO ₂	120-140 А	20 V	6,5 м/мин.
2	CO ₂	120-140 А	20 V	7 м/мин.
3	Ar+18%CO ₂	160-180 А	20 V	9 м/мин.
4	Ar+22%CO ₂	160-180 А	20 V	9 м/мин.
5	Ar+25%CO ₂ .	160-180 А	20 V	9 м/мин.

Замер сварочных деформаций проводился приспособлением с индикатором с точностью до 0,01 мм на длине 300 мм. В образцах перед сборкой-сваркой были предварительно просверлены отверстия \varnothing = 1,2 мм, как показано на рисунке 1.

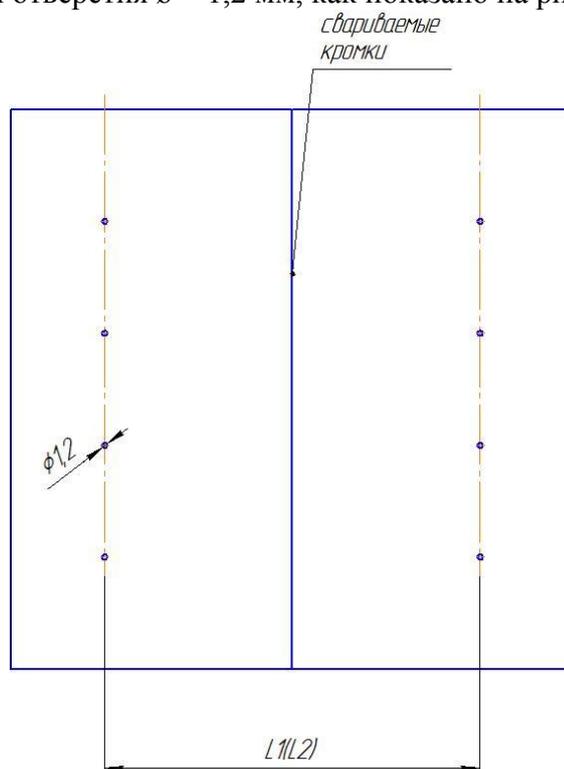


Рисунок 1 – Схема замера сварочных деформаций

Замер проводился в собранном до сварки и после сварки состоянии. Полученные данные приведены в таблице 2. Расчет поперечного укорочения образцов после сварки проводился по формуле 1:

$$\Delta_{\text{yc}} = L_1 - L_2, \quad (1)$$

где Δ_{yc} – поперечное укорочение детали, L_1 – расстояние между отверстиями до сварки, L_2 – расстояние между отверстиями после сварки.

Расчет поперечной усадки проводился по формуле 2 (среднеарифметическая величина):

$$\delta = \frac{\Delta_{\text{yc}1} + \Delta_{\text{yc}2} + \Delta_{\text{yc}3} + \Delta_{\text{yc}4}}{4}. \quad (2)$$

где δ – поперечная усадка, $\Delta_{\text{yc}1}$, $\Delta_{\text{yc}2}$, $\Delta_{\text{yc}3}$, $\Delta_{\text{yc}4}$ – поперечное укорочение детали после сварки в заданных точках.

Таблица 2 – Сварочные деформации (поперечная усадка)

Номер образца	Поперечное укорочение, Δ_{yc} мм. (по 4 точкам замера)	Усадка на длине 300 мм, δ
№1	1; 0,5; 1,5; 2	1,25
№2	0; 0; 1; 2	0,75
№3	1; 1; 1; 1	1
№4	0,5; 1; 0,5; 0,5	0,63
№5	0; 1; 0,5; 0,5	0,63

Сваренные образцы были подвергнуты следующим видам контроля: рентгеноконтроль, металлография, механические испытания на прочность и угол загиба. При проведении рентгеноконтроля – дефектов не обнаружено. При проведении металлографического контроля было выявлено:

1. Величина зерна образцов не имеет значительного отличия;
2. В сварных швах дефектов в виде включений, пор, трещин, не сплавления не обнаружено;
3. При микроисследовании сварных образцов выявлена структура наплавленного металла – перлит с ферритной окантовкой по границам кристаллитов;
4. Ширина зоны термического влияния образцов: №1 – 1,0 – 3,5 мм; №2 – 1,0 – 4,0 мм; №3 – 0,5 – 3,5 мм; №4 – 1,0 – 2,0 мм; №5 – 0,5 – 3,5 мм.

Анализ полученных данных механических испытаний на прочность и угол загиба показал что наилучшие прочностные показатели σ_B имеют образцы сваренные при концентрации $\text{Ar}+18\% \text{CO}_2$: прочность $\sigma_B = 47,0; 47,1; 47,1$ кгс/мм², угол загиба $\alpha = 86^0, 85^0$.

При отсутствии информации о критической скорости деформации металла шва его поперечная усадка в температурном промежутке кристаллизации может, по-видимому, количественно характеризовать склонность металла шва к возникновению межкристаллических разрушений [4]. Наиболее оптимальным с точки зрения обеспечения стойкости против образования кристаллизационных напряжений являются смеси на основе Ar , с концентрацией 20-30% CO_2 [5]. При сварке в смеси оптимального состава металл шва характеризуется наиболее высокой критической скоростью деформирования, наименьшими величинами ширины температурного промежутка перехода расплавленного металла из жидкого состояния в твердое. При этом критическая скорость деформирования металла шва в 1,5 – 1,7 раза (на 11-13%) выше, чем при сварке в Ar . Повышение стойкости сварного шва против образования напряжений при добавлении CO_2 к Ar можно объяснить с позиции теории сульфидных кристаллизационных разрушений [6]. Отсутствие в металле шва микроскопических оксидных включений, обычно являющихся центрами выделения сульфидов, может привести к выделению серы из расплава на более позднем этапе

кристаллизации, что способствует увеличению склонности металла шва к образованию трещин. При добавлении CO_2 к Ar сварной шов обогащается кислородом, и образующиеся частицы способствуют более раннему выделению серы. Вследствие этого стойкость против образования трещин повышается, что согласуется с мнениями ведущих специалистов в этой области.

Вывод: для лучшего формирования шва и повышения его стойкости против образования межкристаллических напряжений при сварке стали СТ.3.сп проволокой $\varnothing 1,2$ Св. – 08Г2С – О ГОСТ 2246 – 5 кг наиболее оптимальными являются смеси на основе Ar, содержащие ($\text{Ar}+18\%\text{CO}_2$) или ($\text{Ar}+22\%\text{CO}_2$). Замер сварочных деформаций показал, что при применении сварки в газовых защитных смесях значения поперечной усадки уменьшаются. Металл шва характеризуется высокой критической скоростью деформирования и положительными условиями образования кристаллов – меньшими значениями температурного промежутка кристаллизации и поперечной усадки в нем. При отсутствии информации о критической скорости деформирования металла шва его поперечная усадка численно характеризует склонность металла шва к образованию межкристаллических напряжений.

Литература

1. Багрянский, К.В. Способ испытания металла шва на стойкость против образования и развития кристаллизационных трещин / К.В. Багрянский, А.И. Олдаковский // Сварочное производство. – 2004. – №4. – С. 39-40.
2. Боровский, О.Б. «Парабалоид-3» – установка для комплексного исследования физических свойств расплавов / О.Б. Боровский // Гамма-метод в металлургическом эксперименте. Новосибирск: Сибирское отделение АН СССР. 1990. – С. 22.
3. Подгаецкий, В.В. Поры включения и трещины в сварных швах. – Киев: Техника, 1989. – 236 с.
4. Римский, С.Т. Влияние состава окислительной аргоновой смеси на стойкость металла шва на углеродистых сталях против образования кристаллизационных трещин / С.Т. Римский, В.Г. Свечинский // Автоматическая сварка. – 2003. – № 7. – С.48.
5. Борисенко, М.М. Свойства металла шва при сварке стали СТ.3.сп в углекислом газе / М.М. Борисенко, М.М. Петин, Н.М. Новожилов // Сварочное производство. – 2011. – №12. – С.15-17.
6. Свечинский, В.Г. Сварка сталей в защитных газовых смесях на основе аргона в промышленности Украины / В.Г. Свечинский, С.Т. Римский, В.И. Галинич, // Автоматическая сварка. – 1994. – № 4. – С. 41-44.

УДК 727: 72.012(470.56)

АРХИТЕКТУРА ШКОЛЬНЫХ ЗДАНИЙ: ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ

Поспелова А.С., студент группы 14Арх (ба)ОП, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: as_pospelova@mail.ru

Галиева Е.И., ассистент кафедры архитектуры, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: idei789@bk.ru

Научный руководитель: **Иконописцева О.Г.**, канд. архитектуры, ст. преподаватель кафедры архитектуры, Оренбургский государственный университет, Оренбург

В данной статье рассматривается краткий обзор развития школьного пространства в отечественной архитектуре, примеры современного зарубежного опыта проектирования школ, а так же тенденции в проектировании школьных сооружений. Опираясь на новые требования, конструктивные возможности и современные общественные потребности, студентом Оренбургского государственного университета, разработан проект школы на 500 учащихся в г. Оренбурге.

Ключевые слова: школьное пространство, образовательное учреждение, школа.

Рассмотрим краткий обзор отечественного опыта в проектировании образовательных учреждений:

- XVIII век - были разработаны первые проекты училищ.
- XIX – начало XX века появились типовые проекты гимназий, в основу которых легко строительное нормирование, отвечавшее педагогическим и санитарно-гигиенические требованиям. Первоначально гимназии состояли из помещений учебных классов, расположенных на втором этаже, вестибюля и квартир учителей на первом.
- В XIX веке состав помещений пополнился гимнастическими залами, кабинетами физики, химии, истории и рисунка.
- В начале XX века проектировались классы пения, библиотеки, актовые залы и медицинские кабинеты.
- В 1932-1934 году постановлениями правительства были установлены единые требования в организации учебного процесса, это послужило основанием для разработки программ проектирования на 280, 400 и 800 мест. Типовые здания строились в 2-4 этажа, учебные помещения составляли 60-65%, а вспомогательные – 35-40% площади всего здания. Классно-урочная система с закреплением за классом отдельного помещения являлась основополагающей.
- В 1950-1960 гг. началось строительство новых жилых микрорайонов, в которых и сосредотачивается возведение школ.
- Но во всех проектах школ был существенный недостаток – площадь классов составляет всего 48-50 кв.м., рассчитывались они на 40 учащихся при норме 1,2 кв. м. на одного ученика.

По приемам композиции школьные здания можно подразделить на три основных типа: линейные, блочные, периметральные (рисунок 1).

Развитие и усложнение образовательной системы находит отражение в пространственных структурах школьных зданий. Комфортные условия обеспечиваются при соблюдении требований, указанных в СанПиН 2.4.2.2821-10 и СНиП II-Л.4-62. Но этого недостаточно, т.к. социальный, научно-технический и культурный прогресс требует от нас индивидуального подхода к проектированию данных сооружений. В типовых школах,

сложившихся исторически, с каждым годом становятся все ощутимее недостатки архитектурно-планировочных решений, т.к. детям просто-напросто скучно в таких сооружениях, что приводит к снижению успеваемости, работоспособности и заинтересованности. Типовое здание не способно выполнять роль символа, так же необходимого для сплочения коллектива.

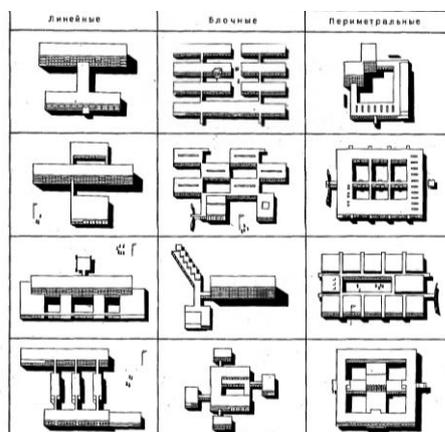


Рисунок 1 – Композиционные решения (схемы)

Современные проекты отличаются от проектов прошлых лет большим разнообразием архитектурно-планировочных решений, усложнением планов. Но какой должна быть архитектура школьных зданий – вопрос спорный. По этому поводу существует ряд мнений, которые противоречат друг другу. Одни считают, что оптимальный подход к проектированию – это модульный подход, где школьное здание – это своеобразный конструктор, который собирается и разбирается, достраивается по необходимости отдельными модулями. Другие считают, что каждое здание, особенно школа, должно отличаться от другого, быть уникальным.

На сегодняшний день в проектировании школьных зданий выделяют следующие тенденции: Экологичность (натуральные материалы); Психологический комфорт (персонализация); Нестандартные решения; Индивидуальные траектории; Визуальное разнообразие; Участие школы в жизни района (автономная работа отдельных блоков школьного здания).

Рассмотрим пару примеров современных зарубежных школьных зданий, в которых архитекторы постарались создать уникальную, интересную и комфортную среду для учащихся.

Школа Воген (Саннес, Норвегия).

Здание старшей школы Воген, рассчитанное на 800 учеников, спроектировано архитектурным бюро LINK Arkitektur. Самым необычным решением в проекте стал деревянный «улей» – атриум в центре здания, обшитый деревянными панелями. Фасад школы, над которым возвышается «улей», обращён к улице, а стороной с огромными панорамными окнами школа выходит на берег реки.

Школа Воген ориентирована на преподавание изящных искусств, графического дизайна и основ массовых коммуникаций. Упор тут делают на изучение культуры, физическое развитие и творчество учеников. Поэтому, кроме обычных классов с партами, в здании есть спортивный центр, зал для танцев и студия звукозаписи. Одно из самых примечательных мест – актовый зал-амфитеатр на 380 мест со всем необходимым концертным оборудованием (рисунок 2, 3).



Рисунок 2 – Актовый зал-амфитеатр (ракурс №1)



Рисунок 3 – Актовый зал-амфитеатр (ракурс №2)

Начальная школа с углубленным изучением биологии. (Париж, Франция)

Расположенный в пригороде Парижа комплекс создавался, чтобы объединить под своей зелёной крышей детский сад, начальную школу с уклоном в изучение естественных наук и биоразнообразия, а также спортивный зал для жителей района. По мысли создателей, архитектурного бюро Chartier Dalix Architectes, школа должна стать гибридом здания и зелёной зоны. Пойдя ещё дальше, чем коллеги, спроектировавшие Оливье де Сьерр, они превратили кровлю в сквер: вскоре на крыше здания вырастет небольшая роща.

Неровные стены спроектированы так, чтобы на выступах с желобами росли травы и цветы. Сейчас школа ещё достраивается, и растения пока не успели покрыть всё здание. Однако через несколько лет она будет выглядеть как заросшие травой бетонные высотки в фильмах про постапокалипсис – только символизирует это не разруху, а плодотворное соседство природы и культуры (рисунок 4, 5).



Рисунок 4 – Совмещение бетонных построек и элементов озеленения (пример №1)



Рисунок 5 – Совмещение бетонных построек и элементов озеленения (пример №2)

В рамках курсового проекта, студентом 4 курса кафедры архитектуры, ОГУ, г. Оренбурга Пospelовой А.С., была спроектирована школа на 500 учащихся с физико-математическим уклоном.

Проанализировав опыт отечественных и зарубежных наработок в данной области, студент постарался создать максимально комфортную пространственную организацию для школьников, а так же для посетителей школы.

Местом проектирования выбран участок действующей школы в г. Оренбург по адресу пр. Гагарина, 44/4. (рисунок 6)

Была предложена полная модернизация существующего генплана и изменение схемы зонирования территории с целью создания ряда коммуникативных пространств.

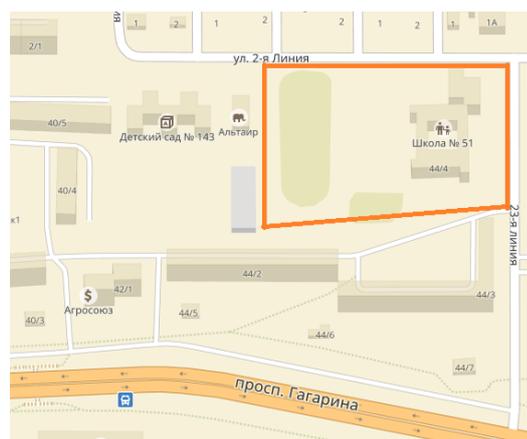


Рисунок 6 – Ситуационная схема проекта общеобразовательной школы на 500 учащихся с физико-математическим уклоном в г. Оренбург

Формирование комфортной среды было направлено на улучшение качества жизни и образования в данном учебном заведении.

1. Проектное предложение

Образование. Проект школы направлен на развитие математического мышления учеников, однако развитие творческих навыков является также обязательным элементом программы. Ведь именно в синтезе этих направлений складывается гармоничное образование.

Математическое направление, помимо обязательных предметов, обеспечивается также организацией различных секций дополнительного образования, в числе которых разнообразные кружки, тематика которых очень различна и, как правило, почти не связана со школьной программой. Также оборудована сезонная площадка для игры в шахматы.

Для творческого развития созданы музыкальные и художественные кружки, где ученики смогут познать азы различных видов искусств и углубить свои знания в этих областях.

Для поддержания интереса к обучению у учеников создаются общественные пространства, которые играют немало важную роль. Здесь школьники могут собираться, обсуждать новую информацию, делиться впечатлениями и просто отдыхать.

Коммуникабельность. Коммуникабельность на сегодняшний день является необходимым качеством современного человека. Именно поэтому в проекте предусмотрен ряд общественных пространств, которые создают дружелюбную среду для развития этого навыка (рисунок 7).



Рисунок 7 – Внутренний двор

Дети с различными физическими способностями находятся в адаптированных для всех групп населения условиях, которые позволяют не создавать разницы между ними и способствуют также воспитанию гуманного отношения к окружающим.

В учебных блоках школы созданы открытые атриумные пространства высотой в 2 и 3 этажа. Они освещают центральные части блоков, превращая обычные коридоры в особый вид помещения, которое объединяет все этажи школы в единое учебное пространство, наполненное воздухом и светом.

2. Зонирование

Участок школы условно поделен на следующие функциональные зоны: спортивную, рекреационную, образовательную, игровую, коммуникативную и зону застройки (рисунок 8).

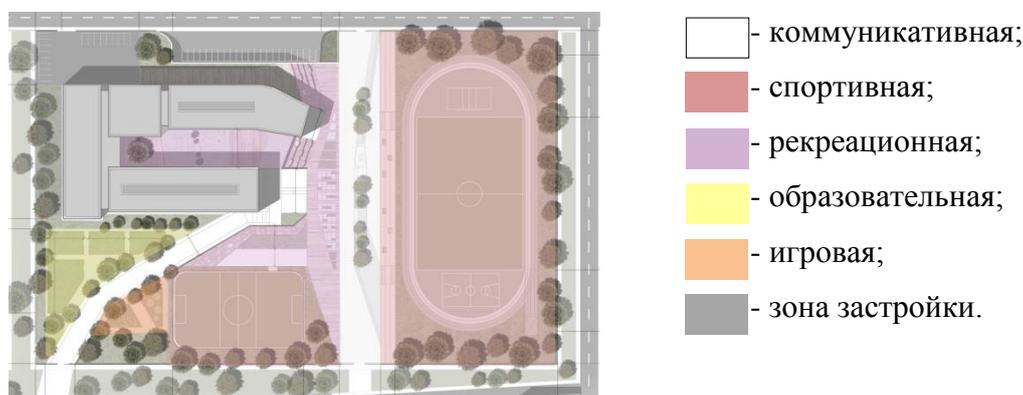


Рисунок 8 – Зонирование территории

Коммуникативная или зона общения – подразумевает ряд пространств, нацеленных на создание благоприятных условий для коммуникации учащихся и посетителей школы.

Спортивная – включает в себя: большой открытый стадион с беговой трассой, хоккейную коробку, площадки для спортивных игр.

Рекреационная – создание многофункциональных площадок, которые служат не только местом рекреаций, но и платформами для творчества и открытых лекций.

Образовательная – позволяет учащимся вместе с педагогами проводить практические и экспериментальные занятия вне здания школы. Здесь расположены: метеорологическая и географическая площадки, участки для физико-астрономических испытаний и занятий по биологии.

Игровая – представлена игровой детской площадкой с возрастным зонированием.

3. Рельеф

Проектируемый участок имел выраженный рельеф, но искусственным путем площадка под строительство была выравнена. Проект предлагает восстановление естественного рельефа данной территории с целью достижения наибольшей выразительности объемного и функционального решений.

При подходе к объекту необходимо преодолеть перепад высот в 1.5 м. В связи с этим подходы к зданию оборудованы большими площадками, которые являются просторными пандусами. По ним в здание школы имеют доступ абсолютно все группы населения. В центре каждого большого пандуса спроектирован отдельный пандус с площадками для обеспечения подъема маломобильных групп.

Перепад рельефа также адаптирован в террасные конструкции, которые становятся отдельным видом общественных пространств, где можно проводить открытые лекции в теплое время года и различные общешкольные мероприятия. Эти пространства становятся местами для коммуникации, отдыха и игр (рисунок 9, 10).

4. Строительные конструкции

Конструктивная схема – неполная каркасная с продольными прогонами.

Проект предусматривает использование монолитных и сборных железобетонных конструкций.

Фундаменты железобетонные; отдельные, стаканного типа.

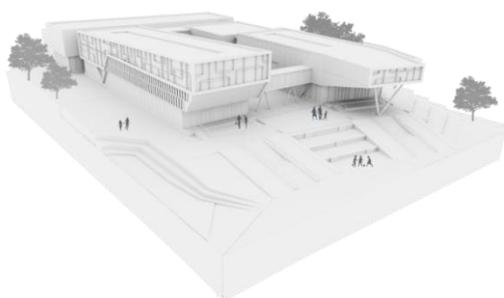


Рисунок 9 – Террасирование и устройство площадок с пандусами (ракурс №1)

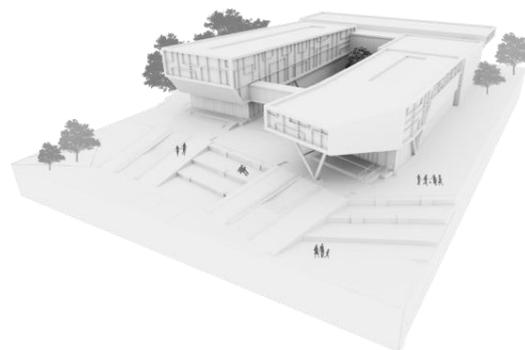


Рисунок 10 – Террасирование и устройство площадок с пандусами (ракурс №2)

Колонны и ригели – железобетонные, различны по высоте и длине. Монолитные конструкции перекрытий также выполнены из железобетона. Конструкции покрытия представляют собой железобетонные фермы (18м) и балки (15м).

Стены – сборные панели типа «сэндвич».

Основную конструктивную сложность представляет устройство консольного выноса длиной 15м. Вынос может быть организован при использовании конструкции из пространственных ферм. Несущим опорным элементом являются две наклонные колонны.

Фасады облицованы металлическими панелями «Alucobond» различных цветов.

5. Цветовое решение

Выбор цветового решения продиктован влиянием отдельных цветов на психоэмоциональное состояние детей. В основе три главных цвета: красный, оранжевый и желтый (рисунок 11, 12).



Рисунок 11 – Визуализации проекта (ракурс №1)



Рисунок 12 – Визуализации проекта (ракурс №2)

Красный цвет сразу же привлекает к себе внимание и ассоциируется с энергией и лидерством. Конечно, вместе с этим это достаточно агрессивный цвет, созерцание которого способно в очень короткий промежуток времени может в разы повысить активность даже у флегматичного ребенка. Именно поэтому проект предусматривает его использование лишь в виде небольших «штрихов» на фасадах.

Оранжевый цвет очень важен для здорового развития детей, он настраивает все системы организма на здоровый лад. Это цвет психоэмоциональной устойчивости, физической выносливости и пытливого ума, вместе с этим это один из самых жизнеутверждающих цветов, который создаёт атмосферу праздника.

Желтый цвет вызывает ощущение внутренней гармонии, тепла, стабильности.

Для усложнения общей цветовой гаммы, создания более интересной игры цвета добавлены нейтральные цвета: серый и розовый, которые успокаивают, снижают стресс и повышают настроение.

На примере курсового проекта, а так же большого количества интересных проектных решений школьных сооружений становится ясно, что образовательные учреждения просто обязаны быть по-настоящему интересными и красивыми. Ведь школа это «второй дом», куда школьники ходят ежедневно. А для ежедневного окружения, которое формирует личность, важны эстетика, комфорт и продуманность.

Литература

1. Адамович, В.В. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений / В.В. Адамович, Б.Г. Бархин, В.А. Варезкин. – Москва: Стройиздат, 1985. – 543 с.
2. Гельфонд, А.Л. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений / А.Л. Гельфонд. – М.: Архитектура-С, 2006. – 280 с.
3. Яргина, З.Н. Социальные основы архитектурного проектирования / З.Н. Яргина, К.К. Хачатрянц. – Москва: Стройиздат, 1990. – 352 с.
4. СНиП II-Л.4-62, «Общеобразовательные школы и школы-интернаты. Нормы проектирования» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://standartgost.ru/g/СНиП_II-Л.4-62 – (дата обращения: 01.01.17).
5. 7 школ от архитектурных бюро [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://newtonew.com/school/school-architecture> – (дата обращения: 01.01.17).
6. Здание школы: прошлое и настоящее [Электронный ресурс] / ФОРМА. – Режим доступа: http://www.forma.spb.ru/Arch_project/project-school.shtml – (дата обращения: 01.01.17).

УДК 711.4(470.56)

СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНЫЕ И ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОММУНИКАЦИОННЫХ ПРОСТРАНСТВ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Родина К.А., студент группы 14ГрСтр(б)ГрПр, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: rmistral8@gmail.com

Научный руководитель: **Иконописцева О.Г.**, канд. архитектуры, ст. преподаватель кафедры архитектуры, Оренбургский государственный университет, Оренбург

Общественные пространства города – это территории, в которых осуществляются различные коммуникационные связи общества. Для Оренбурга, как и для большинства городов России, принцип преемственности развития открытых городских пространств (далее ОПГ) и средового подхода раньше не принимался во внимание, так как решались иные задачи.

Ключевые слова: общественные пространства города, микропространства мезопространство, макропространства.

В современном мире значению открытых ОПГ с недавних пор придается особое значение, так как они создают архитектурно-художественный образ и формируют планировочную структуру города и способствуют повышению инвестиционной привлекательности. Данную тему открытых городских пространств подробно рассматривают в своих работах Л. Лофланд, Д. Джекобс, Ш. Зукин, К. Линч, Я. Гейл, Р. Коолхас, Х. Аренд Р. Ольденбург. В том числе и такие российские специалисты как – А.В. Иконнико, В.Л. Глазычев, В.А. Нефедов, А.В. Крашенинников, А.Э. Гутнов, Е.Г. Трубина, А.Г. Раппопорт, С.А. Хасиева, Л.Б. Коган и др.

В.Л. Глазычев сравнивает ОПГ с лестницей масштабности, на которой общественное пространство находится на самом верху, и чтобы понять это пространство необходимо подняться по этой лестнице через дома, дворы и улицы. «Двор – «атом» общественного пространства города – настоятельно требует воссоздания, иначе никто не может понять, где же проходит очень существенная граница между «нашим» и соседним. Переулок – в его нешироком протяженном пространстве осуществляется важный переход от замкнутости и «свойскости» двора к открытости и всеобщности улицы. Улица – очевидное пространство движения людей, к которому тяготеют естественным образом все виды обслуживания. Наконец, площадь – очевидное пространство пребывания, связанное с уличной сетью и потому являющееся центром некоторого района. На подобной «лестнице» нет лишних ступеней. Разумеется, существовать возможно и без них, но владеть городским пространством непосредственно, минуя названные переходные уровни, оказывается, все же затруднительно или вообще невозможно». [1]

Человек мысленно разделяет среду на участки различной величины и сложности: от персонального пространства до всего ареала обитания.

По А.В. Крашениникову пространство делится на три уровня социального взаимодействия: микро-, мезо- и макропространство. [2] Микропространство представляет собой место, в котором может находиться один человек или пара группа людей (автобусная остановка, скамья в парке). Мезопространство – участок объединяющий в себе несколько микропространств (поляна в парке, жилой двор). Макропространство включает в себя несколько мезопространств, объединенных пешеходной связью (парк, квартал). Каждое из этих пространств имеет определенную внутреннюю структуру состоящую из ориентира,

ядра и периферии. Так ядром является пространство, отведенное на непосредственную деятельность, присущую этому типу пространства.

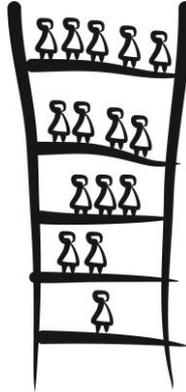


Рисунок 1 – Лестница масштабности общественных пространств по В. Л. Глазычеву (Примечание: рисунок автора)

Данные пространства являются непосредственным средством формирования городских сообществ: домохозяек, спортсменов, музыкантов.

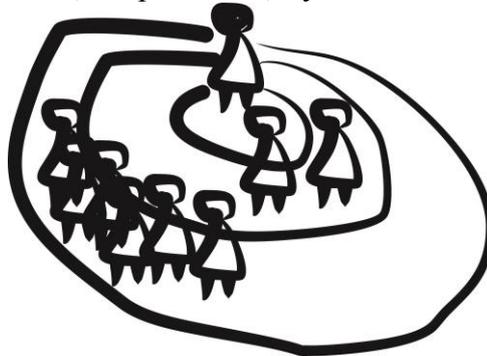


Рисунок 2 – Микро-, мезо-, макропространства по А.В. Крашениникову (Примечание: рисунок автора)

Исследователи так же выделили три типа активности общественных пространств. Первая зона (аванзона) отличается высокой активностью и носит распределительную функцию.

Вторая зона (основная) ориентированна на потребительские запросы человека.

Третья зона (арьерзона) ориентирована на обслуживание пешеходных потоков (зона-связка с жилыми территориями). [3]

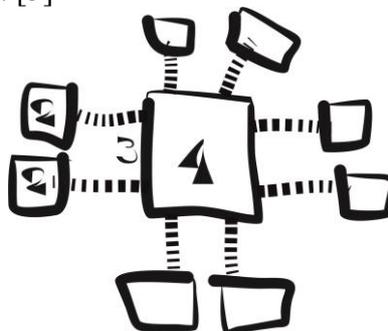


Рисунок 3 – Три типа активности общественных пространств (Примечание: рисунок автора)

В своих работах Л. Лофланд так же предполагает, что общественность есть сама по себе открытость или явность, видимость или доступность другим. Под ОПГ он понимает прежде всего «открытые, общедоступные пространства, приспособленные для пребывания людей, для анонимных встреч горожан, социализации жителей». [4]

Х. Арендт понимает пространство, как «среду действий людей, совершаемых ими перед лицом друг друга». [4]

Пространства как «третье место» называет Р. Ольденбург, после семьи и работы. Чаще всего именно «третьими» становятся те пространства, которые где горожанин может встретить знакомых и близких друзей и провести время вне семейных и трудовых обязанностей. По мнению исследователя, общественное пространство не работает в изоляции, активные периметр – его неотъемлемый компонент. [5]

Мнения различных ученых о политической и социально-культурной значимости ОПГ помогают нам выделить их основные черты. ОПГ необходимо для здоровой коммуникации людей в городе, так как это есть место самореализации и понимания друг друга, так же, это оживление города, за счет использования собственных ресурсов, что в итоге поможет развиваться как городу в целом, так и городскому населению.

Таким образом, публичное пространство просто необходимо для здорового социального развития общества. Публичная сфера всегда есть публика публик. А без активного вмешательства населения она начнет изживать себя. Здесь коммуникативные потоки не подлежат регуляции с помощью четко фиксированных процедур, поэтому публичное пространство – образование неограниченное и гибкое, и городское население должно использовать его в свою пользу. [4]

Проблема отсутствия системы грамотно спланированной системы общественных пространств ведет к обезличенности повседневных контактов, отчужденности и в конечном итоге к десолидаризации и маргинальности общества.

Немецкий социолог Г. Зиммель, объяснив замкнутость и обособленность внутренних отношений жителей больших городов повышенной нервностью жизни, происходящей от быстрой и непрерывной смены внешних и внутренних впечатлений «И действительно, если я не ошибаюсь, в глубине этой внешней замкнутости лежит не только безразличие, но и, – гораздо чаще, чем мы это сознаем, – некоторое отвращение, взаимная отчужденность и отдаленность, которые при первом более близком соприкосновении тотчас переходят в ненависть и борьбу». Во избежание проблем городского неравенства и маргинальности необходимо рассмотреть общественное пространство, как средство формирования городских сообществ. [6]

Исследователь общественных пространств Л. Лофланд выделяет три типа социальных отношений, которые могут существовать в городском пространстве: личные (семья), публичные (незнакомые люди общаются как категории, например, продавец-покупатель), и отношения местно-локальные (отношение коллег по работе) [6].

Идеальная модель общественного пространства включает три аспекта общественной жизни: социальный, культурный и политический.

Социальный аспект выражается в формировании и воспроизводстве общественной сферы, когда люди выходят за рамки привычного круга друзей и знакомых и сталкиваются с незнакомцами, с «другими» (возраст, благосостояние, национальность, идеи и т. д.). ОПГ должно предоставлять возможность взаимодействию различных слоев населения, и на более высоком уровне, они должны не только осознавать наличие друг друга, но и иметь возможность для реального взаимодействия. В этом проявление демократических потенций горожан.

ОПГ является и пространством для политической арены. И с одной стороны, государство пытается контролировать общество, в том числе манипулируя назначением городского пространства, применяя более жесткие схемы зонирования, функционального программирования территории, «окультуривание» зон, что приводит к снижению

спонтанности, создает иллюзию свободы. С другой стороны, как замечает профессор социологии С. Сассен, что в наши дни улица приобретает ключевое значение в борьбе за свои права. Люди «выходят на улицы» по всему миру с совершенно различными требованиями, но все они вместе в глобальном смысле образуют «глобальную» улицу, то есть пространство, призывающее к действию, пространство политической активности.

Культурный аспект ОПГ проявляется в постоянном формировании и воспроизводстве не только городской культуры, городского образа жизни, но и наивысших образцов культурной деятельности.

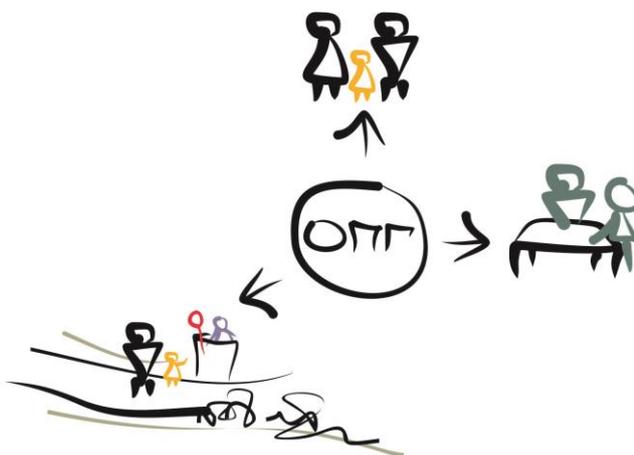


Рисунок 4 – Три типа социальных отношений по Л. Лофланду (Примечание: рисунок автора)

Понимая значимость ОПГ, городские власти по всему миру прилагают усилия для их развития: благоустраивают улицы и площади, открывают новые парки, поддерживают инициативы местных жителей. Например, в Нью-Йорке действует программа по организации небольших площадей в сотрудничестве с локальными организациями, и наблюдения показывают, что там, где появляются такие площади, местный бизнес начинает больше зарабатывать. [7]

Одним из самых известных современных примеров развития общественных пространств является Хай-Лайн в Нью-Йорке. Парк на основе заброшенной железнодорожной ветки на Манхэттене позволил реабилитировать прилегающие районы, повысить стоимость недвижимости и запустить десятки проектов, налоговые и иные эффекты от которых окупили затраты на проект и строительство первых очередей.



Рисунок 5 – Хай-Лайн, Нью-Йорк (ракурс №1)



Рисунок 6 – Хай-Лайн, Нью-Йорк (ракурс №2)

В российских городах в последние годы тоже началась активная работа с общественными пространствами. В рамках проекта «Моя улица», инициированного правительством Москвы, в 2015-2016 гг. было благоустроено более 100 улиц в центральной

части города. Цель проекта – превратить улицы в комфортные общественные пространства, отвечающие современным запросам москвичей.



Рисунок 7 – Проект «Моя улица», Москва фото: Александр Шумский

Особенно полюбился жителям Петербурга, открывшееся в этом году пространство «Новая Голландия». «Голландия» открылась на месте, где несколько веков назад строили корабли. Сейчас же это ОПГ, в котором уживаются городской парк, офисы, рестораны, современное искусство, магазины, детские площадки, музыкальные и лекционные пространства.



Рисунок 8 – Новая Голландия, Санкт-Петербург (фото с сайта daily.afisha.ru)

В настоящий момент явно существует социальная дилемма: как формировать городские общественные пространства и какой социальной и культурной жизнью они будут насыщаться особенно сегодня с бурным развитием IT- технологий, постиндустриальных процессов затрагивающих все сферы жизнедеятельности? Чтобы не потерять чувство сообщества и ощущение идентичности в городской среде. Несмотря на большое количество удачных примеров, вопрос будет находиться на повестке дня архитекторов, урбанистов и других специалистов смежных профессий, изучающих города и происходящие в них общественные процессы.

Литература

1. Гутнов, А.Э. Мир архитектуры: Лицо города / А.Э. Гутнов, В.Л. Глазычев // Молодая гвардия. – Москва, 1990. – 352 с.
2. Хасиева, С.А. Архитектура городской среды / С.А. Хасиева // Стройиздат. – Москва, 2001. – 200 с.
3. Гайкова, Л.В. Потребительское зонирование при формировании городских общественных пространств / Л.В. Гайкова // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2013. – №4. – С. 33-38.
4. Суховерхова, У.И. Публичное пространство – ресурс в развитии Томска как креативного города для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://parksgt.tsu.ru/upload/iblock/00b/00b297a6cf480fa16d7506a8c9c854eb.pdf> – (дата обращения: 14.02.17).

5. Ольденбург, Р. Третье место: кафе, кофейни, книжные магазины, бары, салоны и другие места «тусовок» как фундамент общества / Р. Ольденбург // Новое литературное обозрение. – Москва, 2014. – 456 с.

6. Серикжанова, С.С. Публичное пространство в современном городе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://articlekz.com/article/10959> – (дата обращения: 14.02.17).

7. Масталерж, Н.А. формирование концепции общественного пространства как структурного элемента городской среды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://archvuz.ru/2013_3/6#4_ – (дата обращения: 14.02.17).

УДК: 692

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВАНТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЯХ

Святелик А.В., студент группы 17Стр(мп)ТПОТУРС, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: artem_svyatelik@mail.ru

Научный руководитель: **Гарипов В.С.**, канд. техн. наук, доцент кафедры машиноведения, Оренбургский государственный университет, Оренбург

Вантовые конструкции активно применяются в строительстве различных зданий и сооружений, мостов и пролетов. Сегодня они особенно популярны при строительстве спортивных стадионов, торговых центров и других подобных зданий, это объясняется их преимуществами по сравнению с конструкциями из жёстких элементов. Они имеют возможность полностью использовать несущую способность материала вант, которые хорошо работают на растяжение, это обеспечивает малый вес несущей конструкции. Высокопрочные стали и тросы в четыре-пять раз прочнее и только в два раза дороже обычной конструкционной стали.

Ключевые слова: вантовые конструкции, спортивные сооружения, масса конструкции, исходные конструкции.

Сходство всех видов вантовых конструкций основано на том, что все конструкции подобного типа имеют опорные части жёсткого типа из специальных тросов, которые растянуты на данных опорах, так же растяжками могут быть специальные стержни. Все материалы для растяжки выполняются из особо прочной стали, опорные части конструкции, как правило, имеют состав из железа и бетона.

Развитие современных вантовых конструкций началось в конце XIX века на строительстве нижегородской выставки 1896 г., русский инженер В.Г. Шухов впервые применил пространственно работающую металлическую конструкцию, где работа жёстких элементов на изгиб была заменена работой гибких вант на растяжение. Пространственная сетка этих покрытий представляла собой поверхность гиперboloида и была выполнена из взаимно пересекающихся лент полосовой стали. Павильон круглой формы имел диаметр наружного кольца 68 м, павильон овальной формы был выполнен размером 98×51 м, рисунок 1.

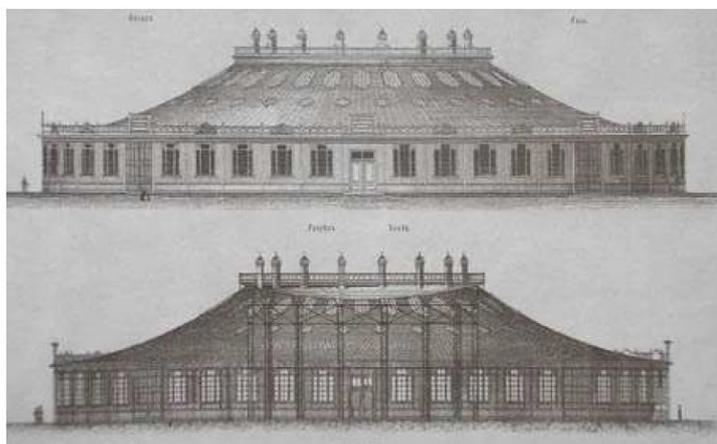


Рисунок 1 – Инженерно–строительный павильон круглой формы Всероссийской художественной и промышленной выставки в Нижнем Новгороде с висячим покрытием

Автором статьи предпринята попытка, частично, продемонстрировать эффективность применения вант при проектировании и строительстве спортивных сооружений на примере стадиона «Газовик», расположенного в посёлке Ростоси Оренбургской области, рисунок 2.

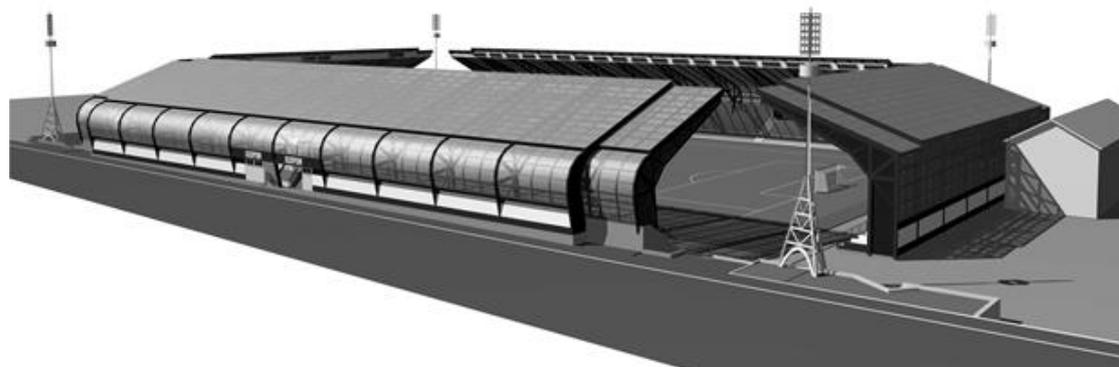


Рисунок 2 – Спортивный стадион «Газовик»

Все расчёты производились в системе автоматизированного проектирования APM Civil Engineering.

Первоначально был проведён анализ напряжённо–деформированного состояния (далее – НДС) и металлоёмкость существующей конструкции, при этом для моделирования использовалось всего два пролёта, чтобы исключить влияние изгиба от неравномерности приложения снеговой нагрузки, и оценивался НДС средней стойки.

В качестве нагрузок применялся собственный вес и снеговая нагрузка, максимальное напряжение в элементах исходной конструкции составило 115,3 МПа, рисунок 3.

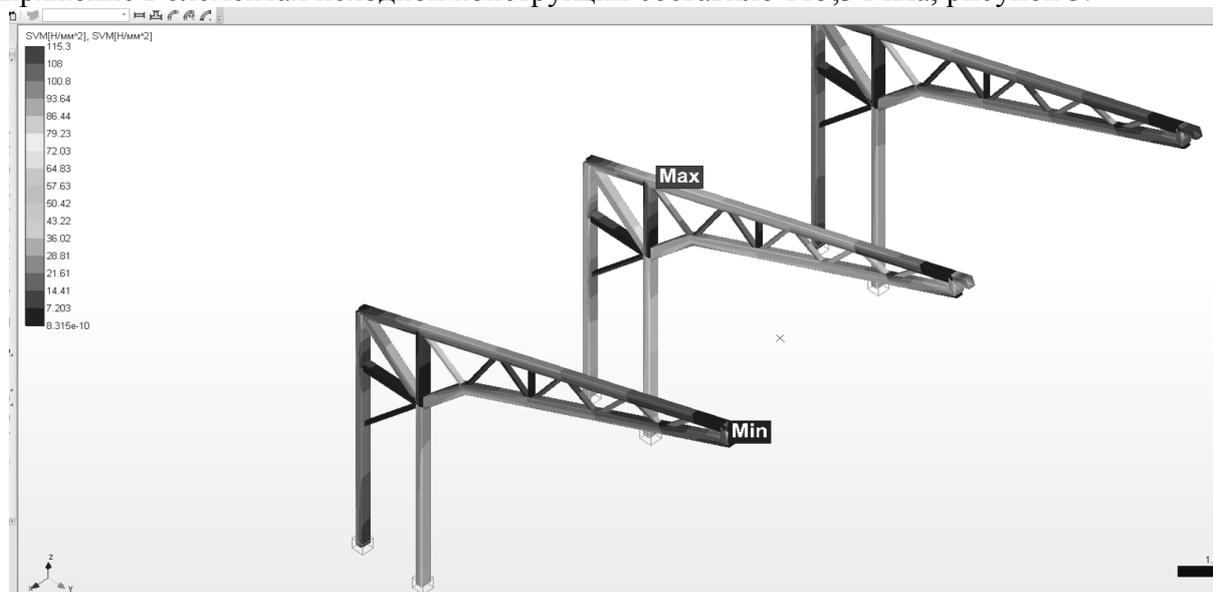


Рисунок 3 – Напряжения в исходной конструкции, макс. – 115,3 МПа

Общая масса исходной конструкции составила – 17952 кг.

Далее проводилась работа по изменению исходной конструкции с применением вант, в ходе которой был выполнен расчёт её НДС и в конечном итоге изменение металлоёмкости при, примерно, одинаковом НДС элементов исходной конструкции и конструкции с применением вант.

Окончательные результаты приведены на рисунке 4-5.

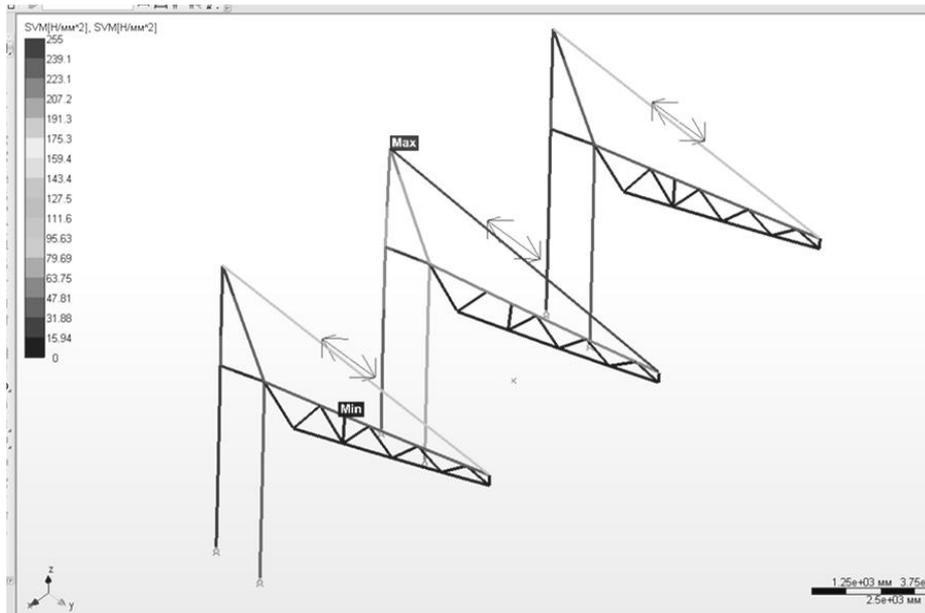


Рисунок 4 – Напряжения в стержнях и канатах оптимизированной конструкции, максимальное – 111,6 МПа в металлоконструкциях, 255 МПа в канатах

В результате изменения конструкции удалось снизить металлоёмкость до 10946 кг.

Реакции в опорах

Загрузка 0

N	N узла	Rx [H]	Ry [H]	Rz [H]	Mx [H*...]	My [H*...]	Mz [H*...]	UX [мм]	UY [мм]	UZ [мм]	ROTX [r...]	ROTY [r...]	ROTZ [r...]
1	0	0.4817	-575.6101	-287185...	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.1100	-0.0027	-0.0003
2	2	-0.4022	-285.7809	426102.0...	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.1080	-0.0026	-0.0003
3	18	-0.0019	1142.1672	-558784....	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0772	0.0000	-0.0000
4	20	0.0017	580.6123	837871.0...	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0815	0.0000	-0.0000
5	36	-0.4797	-575.6105	-287185....	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.1100	0.0027	0.0003
6	38	0.4003	-285.7806	426102.0...	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.1080	0.0027	0.0003

Невязка сил [H] по осям
X: 0.000000 Y: 0.000000 Z: 0.000000

Невязка моментов [H*мм] вокруг осей
X: 0.000000 Y: 0.000000 Z: 0.000000

Суммарные реакции выделенных опор
Rx: 0.481700 Ry: -575.610100 Rz: -287185.46090 RSUM: 287186.03775;
Mx: 0.000000 My: 0.000000 Mz: 0.000000 MSUM: 0.000000

Показ векторов реакций
Rx Ry Rz Mx My Mz

Рисунок 5 – Реакции в опорах, максимальное – 837,8 кН

Однако при значительном снижении металлоёмкости, эффективность применения вант, в спортивных сооружениях, более вероятна для сооружений с расчётной численностью зрителей намного превосходящей, чем в приведённом примере, т.к. использование вантовых канатов требует более сложного расчёта, чем приведённый, например, опорных узлов.

В конечном итоге, скорее всего, с экономической точки зрения применение вантовых конструкций для небольших спортивных сооружений окажется малоэффективным из-за сложности их изготовления и монтажа.

Полученные результаты, в качестве примера, будут полезны инженерам-проектировщикам, занятым расчётом и проектированием вантовых сооружений.

Литература

1. Туполев, М.С. Конструкции гражданских зданий: учебник / М.С. Туполев. – Москва: Архитектура–С, 2006. – 240 с.
2. Шубин, Л.Ф. Архитектура гражданских и промышленных зданий: учеб. пособие. В 5 т. Т. 5 / Л.Ф. Шубин, И.Л. Шубин. – Москва: БАСТЕТ, 2010. – 440 с.
3. Конструктивные особенности висячих покрытий в общественных зданиях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.osobennosti-visyachih-pokrytiy-v-obshchestvennyh-zdaniyah.html> – (дата обращения: 26.02.17).
4. Демина, А.В. Здания с большепролётными покрытиями: учеб. пособие. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2003. – 88 с.
5. Теличенко, В.И. Технология возведений зданий и сооружений: учеб. пособие / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус. – М.: Высш. шк., 2004. – 446 с.

УДК 621.316.5

ПРОБЛЕМА ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ ПРИ КОММУТАЦИЯХ В СЕТЯХ 6(10) кВ

Чернова А.Д., преподаватель кафедры ЭТЭ, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: koblova97@mail.ru

Коблова Т.В., студент группы 15ЭЭ(ба)-4, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: koblova97@mail.ru

В работе дан обзор применяемых типов выключателей и их основных характеристик, а также рассмотрена проблема перенапряжений, возникающих при коммутациях. Проведено математическое моделирование перенапряжений, возникающих при отключении трансформатора в режиме холостого хода. Описаны зависимости уровней перенапряжений от параметров системы электроснабжения, момента коммутации, мощности нагрузки.

Ключевые слова: коммутационные перенапряжения, выключатель, математическая модель, коммутация, переходной процесс.

Для проведения безопасных работ, включающих в себя ремонт и замену электрооборудования, необходимо отключить участок электрической цепи, находящейся под напряжением, но сделать это под нагрузкой не просто вследствие возникновения электрической дуги при размыкании контактов устройства. Для обеспечения требуемого уровня безопасности и предотвращения возникновения дуги применяется специальное оборудование – выключатель.

Высоковольтный выключатель – это коммутационный аппарат, предназначенный для оперативных включений и отключений отдельных цепей или электрооборудования в энергосистеме в нормальных или аварийных режимах при ручном, дистанционном или автоматическом управлении [1].

При совместном действии с релейной защитой выключатели являются защитными аппаратами, на которые возлагается защита электроприемников и электроустановок от коротких замыканий, которые могут привести к аварийным режимам и выходу из строя электрооборудования.

Возникающие переходные процессы в ряде устройств нежелательны, так как они могут привести к таким явлениям, как возникновение сверхтоков и перенапряжений. Все это обуславливает важность рассмотрения возможных методов анализа переходных процессов в электрических цепях.

При изменениях в схеме в результате действия релейной защиты или внезапного сброса нагрузки и других параметров сети (плановые и аварийные переключения линий, трансформаторов и т.д.), а также в результате замыканий на землю и между фазами возникают коммутационные перенапряжения. При включении или отключении некоторых элементов электрической сети (проводов линий или обмоток трансформаторов и реакторов) возникают колебательные переходные процессы. В этих случаях необходим расчет переходных режимов, который позволит определить возможные перенапряжения и увеличения токов, которые в несколько раз могут превышать напряжения и токи стационарного режима.

При определенных сочетаниях начальных условий коммутации выключатели могут создавать опасные для электрооборудования перенапряжения, так некоторые элементы сети (гибкие кабели с резиновой изоляцией и высоковольтные электродвигатели) обладают низким уровнем прочности изоляции.

Экспериментальное решение задачи по исследованию коммутационных перенапряжений в целях снижения негативного воздействия требует использования дорогостоящего, несерийного оборудования. Сократить затраты на исследования помогает математическое моделирование коммутационных перенапряжений.

На величину коммутационных перенапряжений влияет множество факторов, учесть всех их при аналитическом моделировании довольно сложно. Это обуславливает важность составления адекватной схемы замещения рассматриваемого участка электрической цепи, состоящего из системы, шин, самого выключателя, высоковольтного кабеля и нагрузки.

Перенапряжения, возникающие при коммутации трансформаторов, электродвигателей или другой нагрузки, обусловлены содержащимися в схеме элементами, временем включения и последовательностью замыкания разных фаз. При этом сама конструкция выключателя и характер используемой дугогасящей среды не влияют на перенапряжения в случае, если нет отскоков контактов и повторного зажигания дуги.

Смоделируем коммутационный процесс отключения трансформатора на холостом ходу. Расчетная схема и схема замещения представлены на рисунках 1 и 2, соответственно.

Источник питания представляет собой систему трехфазных ЭДС с индуктивностью L_c , так же учитывается емкость шин. Кабель линии электропередач представлен T-образной схемой замещения, схема соединения обмоток трехфазного трансформатора на высшей стороне – треугольник.

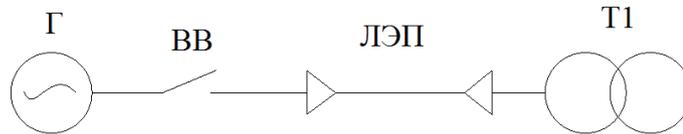


Рисунок 1 – Расчётная схема сети с трансформатором

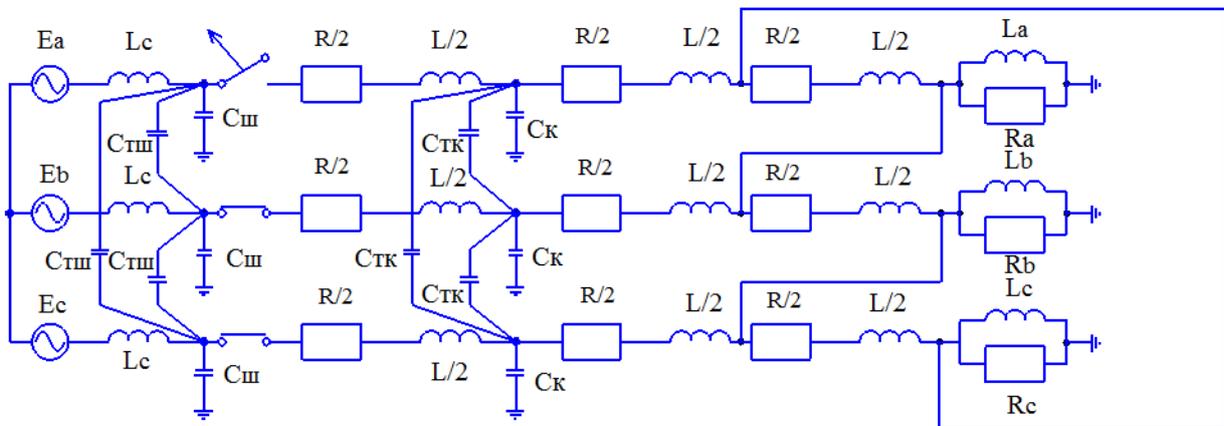


Рисунок 2 – Схема замещения трехфазной сети при компьютерном моделировании переходных процессов

Для исследования перенапряжений были посчитаны параметры основных элементов схемы в программе MathCad: трансформатора на 400 кВА и кабельной линии сечением 35 мм² и длиной 10 м. Полученная схема смоделирована в среде MATLAB. Для этого использовались следующие блоки:

- блок трехфазного источника, в котором задавалась напряжение, частота и индуктивность источника;
- блоки последовательной RLC-цепи, в которых задавались емкости, индуктивности и активные сопротивления шин и кабеля;
- блок трехфазного выключателя, замкнутого в начальном положении;
- блоки вычисления действующих значений и блоки осциллографов;

– блок трехфазного измерителя для измерения токов и напряжений.

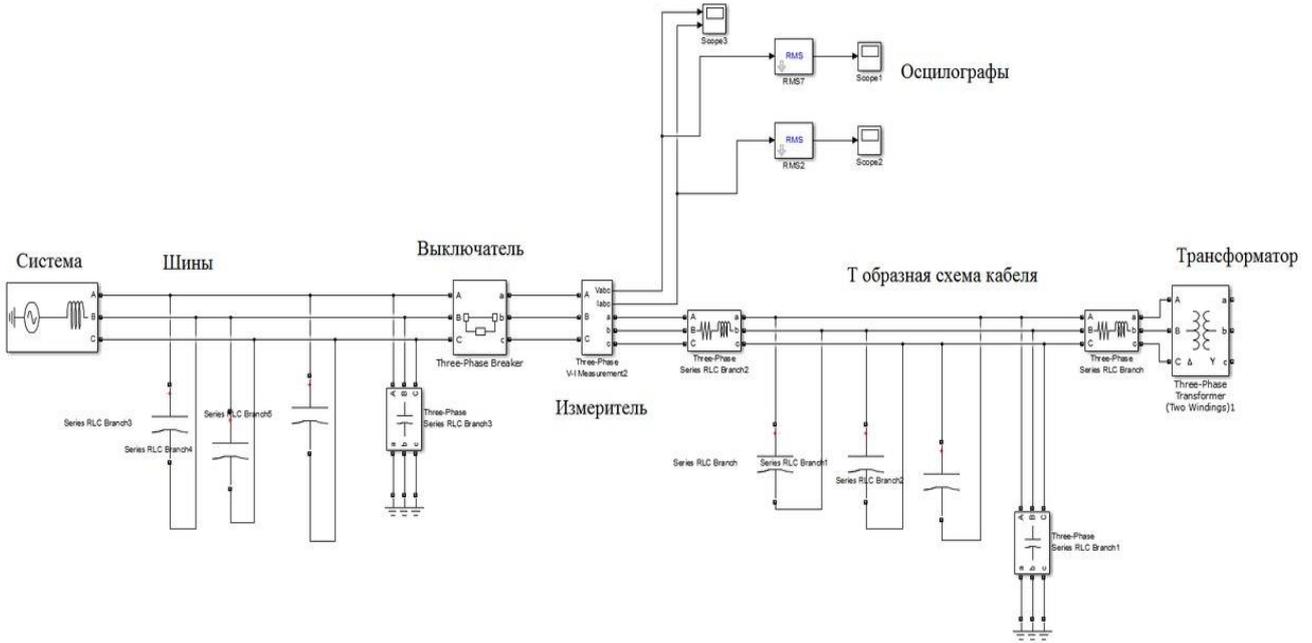


Рисунок 3 – Исследуемая схема в программе MATLAB

В результате исследования были получены графики (рисунок 4), подтверждающие возникновение коммутационного перенапряжения, что является доказательством необходимости анализа переходного процесса во избежание выхода из строя оборудования.

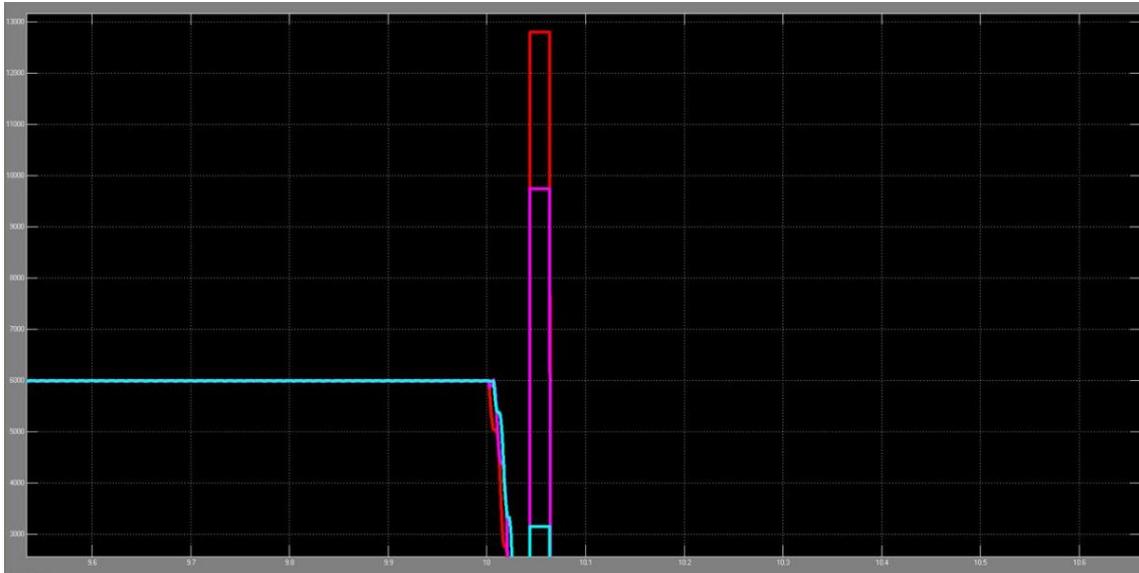


Рисунок 4 – Коммутационное перенапряжение

Полученные результаты моделирования коммутационных перенапряжений без учета повторных зажиганий дуги можно отнести к «идеальному» выключателю, поэтому они не отражают полной картины процессов, протекающих в отключаемой нагрузке. В реальных коммутационных аппаратах процессы коммутации сопровождаются многократными повторными зажиганиями дуги. Поэтому актуальным является дальнейшее исследование перенапряжений с учетом повторных зажиганий дуги в выключателе.

Литература

1. Электроника [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lektsii.org/Elektronika/1/> – (дата обращения: 14.02.17).
2. Справочник по электрическим аппаратам высокого напряжения / Н.М. Адоньев, В.В. Афанасьев, И.М. Бортник и др.; Под ред. В.В. Афанасьева. – Энергоагомиздат. 1987. – 544 с.
3. Электрические машины и аппараты, Высоковольтные коммутационные аппараты. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.elmashina – (дата обращения: 14.02.17).
4. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. – М.: «Высшая школа», 1996. – 638 с.
5. Каталог силовых трансформаторов с характеристиками и фото [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://silovoytransformator.ru> – (дата обращения: 14.02.17).
6. Материалы по продуктам MATLAB [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://matlab.exponenta.ru> – (дата обращения: 14.02.17).

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

УДК 347.78.034

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ПЕРЕВОДА ОККАЗИОНАЛИЗМОВ В
ЛИМЕРИКАХ НА ПРИМЕРЕ ТВОРЧЕСТВА ЭДВАРДА ЛИРА

Митина С.А., студент группы 14Л(ба)ПП-1(а), Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: sowamw@gmail.com

Научный руководитель: **Андреева Е.Д.**, канд. филол. наук, доцент кафедры теории и практики перевода, Оренбургский государственный университет, Оренбург

Жанр лимерика оказал огромное влияние на литературу XX века. В настоящее время проблема интерпретации и перевода окказионализмов в лимериках остается недостаточно изученной. Так как окказионализмы являются важнейшим элементом создания авторской поэтики лимерика, для создания адекватного перевода важны правильная интерпретация и передача авторских неологизмов. В статье были проанализированы переводы окказионализмов в лимериках Э. Лира для того, чтобы определить оптимальный способ их перевода.

Ключевые слова: лимерик, окказионализм, прием перевода, транскрипция, калькирование, описательный перевод.

Известно, что юмор англичан считается самым тонким. Автор книги о национальном характере англичан К. Фокс отмечает, что «любой разговор англичан всегда окрашен юмором. Непременность его присутствия в разговоре – самое важное и примечательное правило относительно английского юмора. Юмор правит. Юмор управляет. Юмор вездесущ и всесилен» [1, с. 34]. Специфика английского юмора проявляется, прежде всего, в умении посмеяться над самим собой. Он построен на скрытой игре слов.

В этой связи, говоря об английском юморе, нельзя не упомянуть о таком феномене, как «лимерик», который представляет собой короткое юмористическое стихотворение из пяти строк, построенное на обыгрывании бессмыслицы.

Отцом лимерика называют английского поэта Эдварда Лира. Э. Лир – мастер словотворчества. Исследователи отмечают, что “неологизмы и словоупотребления Э. Лира прочно вошли в английскую литературу и язык” [2, с. 2].

В последние время возрос интерес исследователей к поэзии нонсенса, и в частности, к жанру лимерика, в силу влияния, которое он оказал на литературу XX века, явившись предвестником многих тенденций и направлений искусства. Хотя во всех изученных нами работах, посвященных творчеству Э. Лира, говорится об особой роли неологизмов в поэтики нонсенса, нам не удалось найти подробного анализа данного средства речевой выразительности, что и обуславливает актуальность и новизну настоящего исследования

Объектом исследования является поэтика лимериков Э. Лира. Предметом – неологизмы, как инструмент создания авторского «комического мира».

Целью работы является исследование способов перевода на русский язык окказионализмов в лимериках Э. Лира, что позволит определить, какими средствами переводчики добиваются сохранения авторских игры слов и комического эффекта.

Материалом исследования послужили лимерики Э. Лира и их переводы из сборников «Книга бессмыслиц» и «Еще больше бессмыслицы», а также их переводы на русский язык.

Традиционно лимерик состоит из пяти строк анапестом, где первая строка рифмуется со второй и пятой, а третья – с четвертой. Первая, вторая и пятая строки трехстопные, третья и четвертая – двустопные.

Таблица 1 – Форма лимерика

Форма лимерика	Пример лимерика
U – UU – UU – (A)	There was an Old Man with a beard,
U – UU – UU – (A)	Who said, 'It is just as I feared!
UU – UU – (B)	Two Owls and a Hen,
UU – UU – (B)	Four Larks and a Wren,
U – UU – UU – (A)	Have all built their nests in my beard!
<i>Примечание: U - безударный слог, - - ударный слог</i>	

Сюжетно лимерик выстроен следующим образом: первая строка рассказывает о том, кто и откуда, вторая – что сделал или, что с ним произошло, далее – чем все закончилось. Конец последней строчки повторяет конец первой.

Каламбурный характер лимерика допускает свободное варьирование языковых средств в рамках жёсткой формы. К числу излюбленных приемов относится использование неологизмов или окказионализмов.

Неологизмы (от греческого *neos* – «новый», *logos* – «слово») – слова, выражения или новые значения у уже существующих слов, появление которых в языке на определённом этапе его развития вызвано необходимостью в именовании новых реалий или обозначении новых понятий, а также потребностью в новых выразительных средствах [5, т. 11, с. 241]. В данном исследовании мы рассматриваем индивидуально-авторские неологизмы, созданные в определенных стилистических целях, которые называют окказионализмы.

Перевод текстов с окказионализмами имеет свои особенности. Основная трудность при переводе неологизмов – уяснение значения нового слова. Единственно верным и возможным вариантом является уяснение значения неологизма из контекста [6, с. 122 – 124].

При передачи окказионализмов переводчики предлагают различные варианты. Это обусловлено использованием различных приемов перевода, а именно: транслитерации, транскрипции, калькирования, описательного перевода, функциональной замены или прямого включения.

Перейдем непосредственно к рассмотрению неологизмов, созданных Э. Лиром в процессе написания «бесмыслиц». Поэт придумывает эпитеты своим героям, наделяя их удивительными, загадочными качествами.

Любимый эпитет Э. Лира *scroobious*. В английском языке существует тенденция к употреблению близких синонимов в качестве однородных членов. Отсюда можно сделать вывод о том, что слово *scroobious* близко по значению к словам *wily* (хитрый) и *queer* (чудоковатый, подозрительный). В слове можно выделить две составные части: *scroo* + *dubious*. Основа *scroo*- предположительно восходит к слову *scrupulous* (придирчивый, осторожный). Слово *dubious* переводится как *подозрительный, сомнительный*. Учитывая предполагаемое значение, перевод Д. Ковалевского, осуществленный описательным, подстановочным способом наиболее полно передает семантику слова. В качестве соответствия переводчик использует слово «*коварен*», не являющееся в переводящем языке неологизмом, но обладающее достаточной общностью значений с исходным словом. С. Шоргин заменяет окказионализм словосочетанием «*чрезвычайно умно*», значение которого далеко от значения авторского слова. Вариант перевода, предложенный М. Фрейдкиным, «*мило*» не является контекстуальным соответствием исходного слова. Однако, переводчик применяет прием компенсации и в первой строке вводит слово «*скрупулительный*», которое восполняет утраченный смысл. В переводящем языке оно является неологизмом, но читатель легко угадывает его значение.

Таблица 2 – Оригинал и переводы лимерика «There was an Old Person of Philæ...»

There was an Old Person of Philæ, Whose conduct was <i>scroobious</i> and wily; He rushed up a Palm, When the weather was calm, And observed all the ruins of Philæ.	
Скрупулительный джентльмен из Фила Вел себя непонятно, но <i>мило</i> . Он взбирался на пальму И сколь можно детально Изучал все окрестности Фила. М. Фрейдкин	Один старичок из Филей, Был <i>коварен</i> и многих хитрей. Он взбирался на пальму, При погоде нормальной, И смотрел на руины Филей. Д. Ковалевский
Старикашка из города Брно Поступал <i>чрезвычайно умно</i> : Он, используя штиль, Лез на крышу, на шпиль Или с пальмы осматривал Брно. С. Шоргин	Был персонистый старец из Фил, Археолух и <i>скрубиофил</i> ; В ведро влезет на древо И глядит вправо-влево, Озирая развалины Фил. Б. Архипцев

Слово «*скрупулительный*» созвучно уже существующему в русском языке прилагательному «*скрупулезный*», значение которого совпадает с одним из возможных значений исходной единицы. Интересным представляется перевод Б. Архипцева, выполненный при помощи транскрипции основы слова и сложения ее с формантом -фил. Переводчик вводит в текст собственный неологизм «*скрубиофил*», предоставляя читателю самому догадаться о его семантике. Мы считаем этот прием удачным, поскольку он позволяет передать стилистические особенности оригинала.

Таблица 3 – Оригинал и переводы лимерика «There was an Old Person of Bangor...»

There was an Old Person of Bangor, Whose face was distorted with anger, He tore off his boots, And subsisted on roots, That <i>borascible</i> Person of Bangor.	
<i>Чрезвычайный</i> джентльмен в Женеве, Что бывал столь ужасен во гневе, Снял носки и штиблеты, Дабы сесть на диету И не быть столь ужасным во гневе. М. Фрейдкин	Был один старичок из Бангора, Чье лицо было злое от горя. Он ботинки сорвал, И коренья жевал, <i>Раздраженный</i> старик из Бангора. Д. Ковалевский
Вздорный парень, что с острова Крит, Был по виду ужасно сердит; Он сидел без сапог И в диете был строг: К овощам лишь имел аппетит. С. Шоргин	Злоба некому старцу из Бэнгора Исказила лицо, исковеркала; С ног сорвал сапожки И жевал корешки <i>Боразибельный</i> старец из Бэнгора. Б. Архипцев

Определение значения неологизма *borascible* также не вызывает затруднений: оно соотносится с содержанием второй строки.

Д. Ковалевский определяет «старика», как «раздраженного», что соответствует возможному лексическому значению слова. С. Шоргин опустил неологизм, к тому же изменив содержание лимерика, сделав в последней строке акцент на кулинарных

пристрастиях героя, а не на его характере. М. Фрейдкин и Б. Архипцев решили проблему перевода путем введения в русскоязычный текст неологизмов. Б. Архипцев вновь, как и в случае со словом «*скрубиофил*», использует прием транслитерации основы в сочетании с суффиксацией, сохраняя стилистические особенности оригинала и эффект абсурдности повествования, производимый на читателя игрой слов. А вот М. Фрейдкин создает неологизм на основе единиц, уже существующих в переводящем языке. Благодаря этому значение слова «*чрезвычайный*», выражающего экспрессивность «джентельмена в Женеве», угадывается читателями.

Рассмотрим эпитет *ombliferous*. О его значении можно судить по последней строке лимерика, которая характеризует героя согласно тому, что было сказано о нем ранее. Героиня лимерика вполне может претендовать как на звание «аскетичной» в переводе Д. Ковалевского, так и «странной» в переводе С. Шоргина. Оба переводчика использовали описательный метод, передав возможное лексическое значение неологизма. Но вариант Д. Ковалевского острее передает комичность ситуации. В переводе М. Фрейдкина перед нами появляется «супостыдная леди из Влошек». Переводчик вводит в текст неологизм, значение которого читатель интуитивно угадывает, благодаря тому, что неологизм создан на основе уже существующей единицы ПЯ «постыдный». Б. Архипцев опускает данный эпитет и не дает перевода неологизма, в результате чего исключается оценочная составляющая.

Таблица 4 – Оригинал и переводы лимерика «There was a Young Person of Crete...».

There was a Young Person of Crete, Whose toilette was far from complete; She dressed in a sack, <i>Spickle-speckled</i> with black, That <i>ombliferous</i> person of Crete.	
<i>Супостыдная</i> леди из Влошек Ни колец не носила, ни брошек И ходила пешком, Драпируясь мешком, Что раскрашен был в черный горошек. М. Фрейдкин	Одна леди младая из Крита, Чья одежда бывала избита. Одевала мешок, В ярко-черный горошек, <i>Аскетичная</i> леди из Крита. Д. Ковалевский
У юной персоны из Сум Ужасно не полон костюм: Надета холстина Цветов далматина На <i>странную</i> даму из Сум. С. Шоргин	У девицы на острове Крит В платье незавершённость царит: Нечто вроде мешка, Даже без ремешка, Крупным чёрным горохом пестрит. Б. Архипцев

Писатели достаточно широко практикуют “имятворчество” – создание окказиональных имен собственных, дальнейшее восприятие которых отныне всегда соотносится с произведением-источником.

Таблица 5 – Оригинал и перевод лимерика «There was an old person of Ware...».

There was an old person of Ware, Who rode on the back of a bear: When they ask'd, - 'Does it trot?'-- He said 'Certainly not! He's a Moppsikon Floppsikon bear!'	Деда неясным аллюром вприпрыжку Мчит на себе небольшой бурый мишка. "Это не рысь?" - вопрошают зеваки, "Нет, - отвечает старик, - это враки! Это мой Мопсикон Флопсикон мишка!" Ю. Сабанцев
--	--

На первый взгляд может показаться, что *Moppsikon Floppsikon bear* не более чем шуточное имя медведя. Но подробнее изучив этимологию слов, выясняем, что этот неологизм несет в себе оценочное значение. Слово *Moppsikon* образовано от *top* (косматый), а *Floppsikon* – от *flop* (косолапый). Таким образом, автор завуалировал фразу: «Это же косматый, косолапый мишка». Ответ героя наполняется смыслом: очевидно, что косолапый медведь не может скакать рысью. Для передачи говорящего имени переводчик использовал прием транскрипции, упустив игру слов.

В лимериках Э. Лира встречаются неологизмы-междометия, в состав которых входят единицы, имеющие собственное лексическое значение.

Таблица 6 – Оригинал и перевод лимерика «There was an old man of Spithead ...»

<p>There was an old man of Spithead, Who opened the window, and said, - 'Fil-jumble, fil-jumble, Fil-rumble-come-tumble!' That doubtful old man of Spithead.</p>	<p>Очень странный старик из Спитхеда Пел, окно растворив до рассвета: "Тили-джомбл, тили-джамбл, Тили-фамб, тили-чамб!" - Вот такой был старик из Спитхеда. <i>А. Шаранова</i></p>
---	---

Слова *tumble* (беспорядок), *jumble* (путаница), *rumble* (грохот) в составе восклицания создают эффект еще большей бессмыслицы для англоязычного читателя. Русскому языку несвойственен данный способ образования междометий. Переводчик передает бессмысленное восклицание героя, используя транскрипцию совместно с транслитерацией. Возможно, лучшим решением было бы использовать звукоподражательные слова, означающие в русском языке шум, например, «*трамтарарам*». Это позволило бы более полно передать сумбурность повествования знакомыми русскоязычному читателю средствами.

Сравнение оригинальных произведений Э. Лира с их переводами показывает, насколько важны неологизмы в создании авторского комического мира и как легко при переводе потерять заключенное в них значение. Обязанность переводчика – передать не только то, что сказано, но и как сказано. Как мы видим из проанализированных примеров, выполнить эту задачу успешно удается не всегда в силу стилистических особенностей жанра лимерика. Переводные лимерики, утрачивающие неологизмы, часто характеризуются излишней логичностью, изменения касаются как образов героев, так и абсурдности повествования. Учитывая специфику жанра, лучшим способом перевода авторских неологизмов представляется создание неологизмов на языке перевода, поскольку это помогает сохранить тонкую грань между осмысленным и бессмысленным, на которой строится юмор лимериков.

Литература

1. Фокс, К. Наблюдая за англичанами. Скрытые правила поведения. / К. Фокс; [пер. с англ. И.П. Новоселецкой]. – М.: РИПОЛ классик, 2013. – 512 с.
2. Lear Edward. A book of nonsense [Электронный ресурс] / E. Lear. – Режим доступа: <http://www.nonsenselit.org/Lear/BoN/> – (дата обращения: 18.10.2016).
3. Lear Edward. Book of Nonsense and More Nonsense [Электронный ресурс] / E. Lear. – Режим доступа: <http://www.nonsenselit.org/Lear/MN/index.htm> – (дата обращения: 18.10.2016).
4. Кунгурова, И.М. Лимерик как особый жанр стихотворного абсурда (на примере творчества Э. Лира) [Электронный ресурс] / И.М. Кунгурова, К.И. Ткаченко – Филологические науки. – 2012. – Режим доступа: <http://research-journal.org/featured/languages/limerik-kak-osobyj-zhanr-stixotvornogo-absurda-na-primeretvorchestva-e-lira/> – (дата обращения: 16.10.2016).

5. Большой академический словарь русского языка: В 30 т. / Под ред. К.С. Горбачевича. – СПб.: Изд-во «Наука», 2004.
6. Виноградов, В.С. Введение в переводоведение (общие и лексические вопросы) / В.С. Виноградов. – М.: Изд-во Института общего среднего образования РАО, 2001. – С. 122-124.

УДК 159.923 (075.8)

ЖЕСТОКОСТЬ В СТРУКТУРЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДЕСТРУКЦИЙ СОТРУДНИКОВ ПРАВООХРАНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ

Якимова К.А., студент группы 14ПСД(с)ПСД, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: yakimova.ru@mail.ru

Научный руководитель: **Зубова Л.В.**, д-р психол. наук, профессор, заведующий кафедрой общей психологии и психологии личности, Оренбургский государственный университет, Оренбург

В статье освещается проблема жестокости сотрудников правоохранительных органов, которая является актуальной для психологического обеспечения служебной деятельности. Жестокость рассматривается как результат профессиональной деформации личности сотрудника правопорядка. Целью данного исследования является выявление причин жестокости, как деструктивного поведения, способов профилактики данного явления.

Ключевые слова: жестокость, профессиональная деформация, деструктивное поведение, профессионализм, правоохранительные органы.

«Выбивание» показаний у подростков в Забайкальском крае, насилие шампанским в ОВД «Дальний», «выбивание» показаний током в Бурятии... Страницы газет пестрят подобными заголовками.

Согласно статистическим данным, в 2007 году в адрес Уполномоченного по правам человека в Российской Федерации поступило около 3 тысяч письменных обращений лиц, содержащихся в изоляторах временного содержания (ИВС) органов внутренних дел, следственных изоляторах (СИЗО), тюрьмах и других исправительных учреждениях Федеральной службы исполнения наказаний (ФСИН России), медицинских учреждениях закрытого типа. Свыше трети поступивших обращений содержали жалобы на незаконные действия сотрудников исправительных учреждений, такие как избиения, пытки, необоснованное применение специальных средств и методов и др.

Проблема жестокости, которая проявляется у сотрудников правоохранительных органов, таким образом, представляется крайне актуальной, рассмотрение причин её возникновения и путей профилактики подобных явлений может быть рассмотрена как важная проблема психологического обеспечения служебной деятельности.

Жестокость часто рассматривается как проявление профессиональных деструкций. Весьма красноречивы в этом плане результаты исследований, проведенных кандидатом психологических наук, начальником психологической службы УФСИН России по Тульской области Дорошенко И.С., свидетельствующие о высоких показателях физической (53 % от общего числа обследованных) и вербальной жестокости (62 %) сотрудников исправительных учреждений.

Влияние профессиональной деятельности на личность изучается с конца 19 века и до наших дней эта тема не теряет своей актуальности. Впервые термин «профессиональная деформация» ввёл Питирим Сорокин как обозначение негативного влияния профессиональной деятельности на человека. Профессиональную деформацию описывали в своих работах такие учёные, как С. Г. Геллерштейн (1930), А. К. Маркова (1996), Э. Ф. Зеер (1999, 2003), С. П. Безносков (2004), Р. М. Грановская (2010), С. А. Дружилов (2013) [1].

Следует отметить, что на данном этапе в литературе не найти однозначной трактовки понятия профессиональная деформация и единых критериев для ее распознавания. Одни авторы раскрывают это понятие через возникновение личностных черт, отрицательно

влияющих на служебную деятельность, поведение и нравственно–правовую сферу сотрудников. Вторые полагают, что профессиональная деформация представляет собой комплекс изменений личности в целом. Третьи связывают ее с искажением моральных принципов и уставных требований, которые возникают в связи с исполнением функционально–ролевых обязанностей, например, делегированием их части во внеслужебные отношения. Особо популярными считаются взгляды на профессиональную деформацию как результат влияния сугубо субъективных качеств узкого специалиста на его же свойства как личности в структуре целостной индивидуальности. Существуют и более общие формулировки, раскрывающие это понятие через особенности профессиональной адаптации личности, включающие комплекс сопряженных с профессиональной деятельностью негативных явлений [2].

Исследователи выделяют профессиональную деформацию личности, профессиональную деформацию деятельности, профессиональную деформацию трудового поведения. Для обозначения негативных изменений в профессиональной деятельности используется также термин «профессиональные деструкции» (Э.Ф. Зеер, С.А. Дружилов) [4].

Существует два компонента, на которых строятся профессиональные деструкции:

1) Изначальные склонности человека. Данный компонент говорит о том, что человек изначально имеет особенности характера и черты личности, присущие представителям профессии, которую он в итоге выбрал для себя. Они могут осознаваться, приниматься как желательные и вызывать чувство гордости (желание защищать людей) или же быть неосознанными, подавляться и скрываться (интерес к частной жизни других людей).

2) Собственно профессиональные деструкции. В данном компоненте имеется в виду, что профессиональная деятельность развивает личностные особенности человека и выделяет их. Иногда (в случае с подавляемыми чертами) профессиональная деятельность оправдывает, поощряет их проявление. Именно поэтому изначальное склонности влияют на выбор соответствующей профессии. Они выполняют роль «почвы», на которой в последующем может проявить свою деформирующую деятельность профессия. Такая деформация может начаться уже во время учебы, когда у студентов разрушаются их установки и стереотипы и формируется профессиональное восприятие мира [3].

Из этого следует, что профессиональная деятельность не может полностью изменить личность человека, лишь деформирует уже имеющиеся её свойства. Положительные качества, например, желание помогать людям, могут деформироваться из-за разочарованности в собственных возможностях – я работаю в полиции уже 3 года, но не предотвратил ни одного убийства/ограбления; поймал преступников, но на смену им появились новые и т.д. А подавляемые качества, наконец, нашли для себя достойное проявление «на благо общества». Например, при деформации желательные качества могут проявиться в новом амплуа: желание справедливости с осознанием ограниченности средств ее достижения может перерасти в самосуд.

Как вывод, мы можем предположить, что профессиональные деструкции – это постепенно накопившиеся изменения сложившейся структуры деятельности и личности, негативно сказывающиеся на продуктивности труда и взаимодействии с другими участниками этого процесса, а также на развитии самой личности. Другими словами, можно сказать, что у человека складывается определенный паттерн поведения, вызванный особенностями его работы, который нарушает его продуктивность и мешает нормальным взаимоотношениям во всех сферах жизнедеятельности и даже способствует деградации личности.

У сотрудников правоохранительных органов для развития профессиональных деструкций существует довольно большое число факторов деятельности и окружающей среды, которые обостряются постоянными конфликтными и стрессовыми ситуациями. Для борьбы с последними сотрудник полиции, сам того не замечая, начинает подавлять свои

переживания и эмоции, которые впоследствии являются причинами формирования, в большинстве случаев, отрицательных черт характера, таких как, например, жестокости.

По мнению специалистов, одной из самых частых причин появления профессиональных деструкций является специфика ближайшего окружения и деятельности специалиста. Если говорить о сотрудниках внутренних органов, регулярно встречаясь с различными противоправными действиями, у них, зачастую, формируется нетерпимость, неоправданная жестокость к окружающим. Другой причиной, не менее важной, является разделение труда и узкая специализация профессионалов. В этом случае ежедневная работа на протяжении длительного времени формирует не только профессиональные знания, но и привычки поведения, а также определяет стиль мышления и общения вне рабочего места. Еще И. И. Карпец отметил, что «... не меньшей трагедией для сотрудников милиции является то, что они подвержены обратному влиянию самого преступного мира. Они видят зло насильственной преступности и сами привыкают к применению насилия» [7].

Одним из классических примером жестокости, как следствия профессиональной деятельности, служит Стенфордский тюремный эксперимент Ф. Зимбардо. Он представлял собой психологическое исследование реакции человека на ограничение свободы, на условия тюремной жизни и, что для нас важно, на влияние навязанной социальной роли на поведение. Добровольцы играли роли охранников и заключенных и жили в условной тюрьме, устроенной в подвале университета. Заключенные и охранники быстро приспособились к своим ролям. В ходе эксперимента несколько охранников все больше и больше превращались в садистов – особенно ночью, когда им казалось, что видеорекамеры выключены. Эксперимент был прекращен, ввиду его неуправляемости через 6 дней. А что тут говорить о людях, которые вынуждены иметь дело с преступниками все свое рабочее время [5].

Рассмотрев понятие и особенности профессиональных деструкций, мы можем сделать вывод, что жестокость часто является их результатом и, в зависимости от факторов ее вызывающих, может являться как свойством личности, так и паттерном поведения.

Рассматривая экстремальные факторы, провоцирующие жестокость сотрудников правоохранительных органов, необходимо выделить следующие:

1. Контингент правонарушителей. Среди преступников удельный вес лиц с психическими аномалиями составляет 20-25% (без учета наркоманов, алкоголиков и токсикоманов). Неадекватное поведение таких лиц часто не оставляет выбора представителям власти и вынуждает применять силу, например, при задержании.

2. Специфика нравственной сферы. Сотрудники ОВД обладают особенностями нравственной сферы, которые отличают их не только от преступников, но и от законопослушных граждан. Они должны быть эмоционально отчуждены от ситуации, благодаря личной ответственности за себя и свои действия, отрицании «анархизма» в морали, недопустимости достижения «добрых» целей «злыми» средствами. Но если сотрудник эмоционально неустойчив, достаточной отчужденности они не могут добиться, и на ее место приходит нетерпимость, жестокость, приверженность позиции «цель оправдывает средства». Сотрудник начинает сам определять, что хорошо, а что плохо.

3. Профессионально-нравственная деформация благодаря частому взаимодействию (по роду службы) с криминальной средой, лицами с аморальным поведением; испытанию больших физических и эмоционально-психологических перегрузок. Возникающие в данном случае дезадаптационные расстройства, зачастую приводят к неадекватному поведению, в котором имеет место и жестокость.

4. Деграция личности из-за сужения круга интересов, потребностей и снижения их уровня, «огрубления» личности в целом, что, опять же, может послужить причиной жестокости.

5. Осознание власти. Вполне благопристойные люди, когда им поручают общественно значимую деятельность и наделяют властными полномочиями, одновременно

снимая индивидуальную ответственность за последствия своих действий, склонны к проявлению неоправданной жестокости ради выполнения поставленной перед ними задачи.

6. Стереотипная социальная роль. Зачастую сотрудников правоохранительных органов показывают не в лучшем свете. Осознание человеком того, как к нему относятся окружающие, не знающие всех особенностей его деятельности, меняет психологию и поведение человека, побуждая действовать на основе социальных стереотипов и экспектаций.

Мы рассмотрели основные экстремальные факторы, под воздействием которых, в определенных условиях, проявление жестокости является вполне очевидным следствием. Теперь рассмотрим, как предупредить это явление или при первых проявлениях жестокого поведения помочь сотруднику.

В научной литературе рассматриваются два вида профессиональной деформации: деформация личности и деформация деятельности, благодаря чему возможно рассматривать данное явление как обратимое последствие. Выявление деформации личности (как диагноз) в большинстве случаев означает прекращение профессиональной деятельности, в то время, как выявление в поведении, сопровождающем трудовую деятельность, деструктивных элементов и связей позволяет предложить систему воздействий, направленных на исправление деструктивного поведения и оптимизацию профессиональной деятельности [9].

На практике существует три группы факторов, препятствующих появлению деструкций в профессиональной деятельности:

Первая группа факторов связана с уровнем культуры сотрудника, за которым следует набор альтернативных моделей поведения, которые находятся в общесоциальных рамках. Сюда же относят цели и ценности человека. Анализ практической деятельности сотрудников ОВД показывает, что ориентация сотрудника исключительно на успех в профессиональной деятельности в скором времени влечет за собой его деформацию. При этом в основном достигают профессионального успеха и остаются не подвержены деформации сотрудники, ориентированные не только на свою деятельность, но и на сохранение хорошего взаимоотношения с коллегами и круга доверительного общения: семьи, друзей. Этот «психологический тыл» позволяет легче переносить нагрузки и быстрее восстанавливаться после них.

Вторая группа факторов связана с устойчивостью личности и уровнем развития качеств, необходимых для успешной профессиональной деятельности. Устойчивая направленность личности в соответствии с требованиями профессии, развитые коммуникативные способности и волевые качества – основа противостояния любым деформирующим условиям. Устойчивость личности – качество которое можно и нужно воспитывать себе. При этом воспитание родителями так же во многом его определяет, но это никак не генетический признак.

Третья группа факторов – уровень овладения техниками саморегуляции и другими профессиональными психотехниками. Аутогенные тренировки, медитация, техники нейтрализации конфликтов общения, методики ведения переговоров и др.. В настоящее время существует множество «технологий», позволяющих защитить себя от деформирующего влияния собственной профессии. Для этого необходимо знать основы психологии и четко осознавать необходимость психологической защиты [2].

Проблема профессиональной деформации сотрудников ОВД была, есть и будет актуальна до тех пор, пока существуют человеческие взаимоотношения (личные, трудовые).

Профилактика возникновения профессиональных деструкций является важнейшим элементом профессионального развития сотрудников внутренних органов. Кроме этого важна работа психолога в данной сфере, включающая не только психологические, но и организационно-управленческие меры воспитательного характера. Основные задачи, на решения которых направлена работа психолога в правоохранительных органах:

- Развитие у сотрудников профессиональной устойчивости;

- Формирование у сотрудников четкой установки следовать кодексу профессиональной чести (Приказ МВД РФ от 24 декабря 2008 г);
- Совершенствование методов управления, работа с руководителями;
- Формирование морально-психологического климата в подразделениях.

Литература

1. Безносков, С.П. Профессиональная деформация личности: – СПб.: Речь, 2004. – 272 с.
2. Дорошенко, И.С. Об опыте формирования антиманипулятивного поведения у сотрудников УИС // Психология и юриспруденция в динамично изменяющемся мире. Материалы Международной научно–практической конференции, посвящённой 70-летию профессора А.И. Папкина. – М.: Российский университет дружбы народов (РУДН). 2012. – С. 148–149.
3. Дружилов, С.А. Индивидуальный ресурс человека как основа становления профессионализма: монография. – Воронеж: Изд-во «Научная книга», 2010. – 260 с.
4. Зеер, Э.Ф. Психология профессионального образования: учеб. пособие. – Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2003. – 480 с.
5. Зимбардо, Ф. Эффект Люцифера. Почему хорошие люди превращаются в злодеев – М: Альпина нон-фикшн, 2017 – 744 с.
6. Зубова, Л.В. Психологические особенности внутренней позиции младших школьников с различной направленностью личности: монография / Л.В. Зубова, О.А. Щербинина. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2007. – 175 с.
7. Зубова, Л.В. О природе агрессивности личности / Л.В. Зубова // Вестник ОГУ. – 2004. – № 5. – С. 27–33.
8. Зубова, Л.В. О проблеме психологии асоциальной личности в современном Российском обществе с позиции интегрального подхода /Л.В. Зубова, А.А. Харькова // Вестник ОГУ. – 2013. – № 2 (151). – С. 96–100.
9. Руденский, Е.В. Психология отклоняющегося развития личности: введение в теорию социальной патопсихопедагогики / Е.В. Руденский. – Новосибирск: Институт психологии личности, 1998. – 208 с.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 579.89, 579.62

**ОЦЕНКА БИОТОКСИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ КАТИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ
НА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ БАКТЕРИАЛЬНОЙ НОРМОФЛОРЫ КИШЕЧНИКА
ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ**

Клименко О.П., студент группы 15Био(ба)Мб, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: cloud456@mail.ru

Мокина Е.С., студент группы 15Био(ба)Мб, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: huinsaegyeou@yandex.ru

Вельш О.А., студент группы 16Био(ба)-2, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: 73welsh@mail.ru

Косинова М.С., студент группы 16Био(ба)-2, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: snitch957@gmail.com

Сизенцов Я.А., студент группы 17ФПХ(с)АХ, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: asizen@mail.ru

Научный руководитель: **Барышева Е.С.**, д-р мед. наук, доцент, заведующий кафедрой биохимии и микробиологии, Оренбургский государственный университет, Оренбург

В статье представлены данные по исследованию биотоксичности тяжелых металлов в отношении представителей нормофлоры кишечника лабораторных крыс и их влияние на рост популяции исследуемых микроорганизмов

Ключевые слова: *E. faecalis*, *E. cloacae*, *E. coli*, *L. acidophilus*, тяжелые металлы, минимальные подавляющие концентрации, фазы роста.

В работах, посвященных проблемам загрязнения окружающей среды, на сегодняшний день к тяжелым металлам относят более 40 металлов периодической системы Д.И. Менделеева с атомной массой свыше 50 атомных единиц. При этом немаловажную роль в категорировании тяжелых металлов играют следующие условия: их высокая токсичность для живых организмов в относительно низких концентрациях, а также способность к биоаккумуляции и биомагнификации. По классификации Н.Реймерса, тяжелыми следует считать металлы с плотностью более 8 г/см³. Таким образом, к тяжелым металлам относятся: свинец, цинк, кадмий, ртуть, молибден, хром, марганец, никель, олово, кобальт, титан, медь, ванадий и так далее [1-3].

Ионы металлов являются неизменными компонентами природных водоемов. В зависимости от условий среды (рН, окислительно-восстановительный потенциал, наличие лигандов) они существуют в разных степенях окисления и входят в состав разнообразных неорганических и металлоорганических соединений, которые могут быть истинно растворенными, коллоидно-дисперсными или входить в состав минеральных и органических взвесей.

Тяжелые металлы обладают высокой способностью к многообразным химическим, физико-химическим и биологическим реакциям. Часть органических соединений, с которыми связываются металлы, представлена продуктами микробиологической

деятельности. Ртуть и другие металлы характеризуется способностью аккумулироваться в звеньях «пищевой цепи». Микроорганизмы почвы могут давать устойчивые к металлам популяции. Некоторые водоросли, грибы и бактерии способны аккумулировать ртуть и другие металлы в клетках, при этом «рекордсменами» по извлечению тяжелых металлов из окружающей среды являются микроорганизмы в том числе и входящие в состав пробиотических препаратов [4, 5].

На основании вышеизложенных данных перед нами была поставлена следующая цель: изучить влияние катионов тяжелых металлов на представителей факультативно-анаэробной кишечной нормофлоры крыс в условиях *in vitro*.

Для достижения поставленной цели были выдвинуты следующие задачи:

- 1) определить видовой состав микрофлоры лабораторных крыс;
- 2) определить минимальные подавляющие концентрации тяжелых металлов на рост и изучить их влияние на динамику роста микроорганизмов, входящих в состав нормофлоры кишечника лабораторных животных

В качестве материалов выступала факультативно-анаэробная нормофлора лабораторных крыс: *E. faecalis*, *E. cloacae*, *E. coli*, *L. acidophilus*. В качестве источника катионов тяжелых металлов использовались соли с высоким уровнем диссоциации в водных растворах: FeSO_4 – сульфат железа, ZnSO_4 – сульфат цинка, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ – нитрат свинца, $\text{CdSO}_4 \times 8\text{H}_2\text{O}$ – восьмиводный сульфат кадмия, $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ – пятиводный сульфат меди.

Для определения минимальных подавляющих концентраций (МПК) тяжелых металлов мы использовали метод последовательных разведений, что позволило нам получить различные концентрации начального 0,02 М/л раствора солей исследуемых металлов.

Получение ряда разведений растворов тяжелых металлов (таблица 1), было необходимо с целью определения ингибирующих и субингибирующих концентраций, в отношении исследуемых микроорганизмов, а также концентраций, которые не оказывают влияния на рост популяции. Это позволило создать оптимальные условия для культивирования исследуемых микроорганизмов в присутствии солей тяжелых металлов.

Из таблицы 1 следует, что концентрации солей свинца расположенные в анализируемом диапазоне до концентрации 0,005 М/л оказывали бактерицидный эффект на *E. coli* и *E. faecalis*. Такой же эффект оказывали концентрации солей железа, меди и цинка расположенные в анализируемом диапазоне до концентрации 0,0025 М/л (в случае *E. faecalis* до концентрации 0,0025, 0,0003 и 0,0006 М/л соответственно), концентрации кадмия до концентрации 0,0003 М/л (в случае *E. faecalis* до 0,00001 М/л).

Так же представленные данные следуют, что бактерицидный эффект на *L. acidophilus* оказывали концентрации солей железа и свинца, расположенные в диапазоне до концентрации 0,0025 М/л. Концентрации солей цинка оказывали бактерицидный эффект на *L. acidophilus* до концентрации 0,00125 М/л, концентрации солей меди и кадмия до 0,0003 М/л. Концентрации находящиеся ниже перечисленных значений не оказывали негативного влияния на рост популяции данного микроорганизма.

Бактерицидный эффект на *E. cloacae* оказывали концентрации солей железа и свинца, расположенные в диапазоне до 0,005 М/л. Концентрации солей цинка и меди оказывали бактерицидный эффект до 0,00125 М/л, концентрации солей кадмия до концентрации 0,0003 М/л. При меньших концентрациях наблюдался обильный рост данной культуры.

Концентрации солей металлов, располагающиеся между бактерицидными и концентрациями при которых наблюдался рост исследуемых микроорганизмов, являлись бактериостатическими или оказывали субингибирующее действие. Определение данных концентраций позволяло судить о степени биотоксичности катионов исследуемых металлов.

Обобщая и интерпретируя полученные данные можно констатировать, что из всех исследуемых микроорганизмов наиболее чувствительным штаммом по отношению ко всем используемым металлам является *L. acidophilus*. Металлами, проявляющими наименьшую

токсичность в отношении *E.coli* являлись железо, цинк, свинец и медь, в отношении *E. faecium*, *E. cloacae* и *L. acidophilus* только свинец и железо. Наиболее токсичным металлом в отношении исследуемых микроорганизмов является кадмий.

Таблица 1 – Минимальные подавляющие концентрации тяжелых металлов, влияющие на рост исследуемых микроорганизмов, молях на литр

Штамм	Соли металлов	Концентрация							
		0,02	0,01	0,005	0,0025	0,00125	0,000625	0,0003	0,0001
<i>E.coli</i>	FeSO ₄ ·H ₂ O	-	-	-	±	+	+	+	+
	ZnSO ₄	-	-	-	±	+	+	+	+
	Pb(NO ₃) ₂	-	-	±	+	+	+	+	+
	CdSO ₄ ·8H ₂ O	-	-	-	-	-	-	±	+
	CuSO ₄ ·5H ₂ O	-	-	-	±	+	+	+	+
<i>E.faecalis</i>	FeSO ₄ ·H ₂ O	-	-	-	±	+	+	+	+
	ZnSO ₄	-	-	-	-	-	±	+	+
	Pb(NO ₃) ₂	-	-	±	+	+	+	+	+
	CdSO ₄ ·8H ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-
	CuSO ₄ ·5H ₂ O	-	-	-	-	-	-	±	+
<i>E. cloacae</i>	FeSO ₄ ·H ₂ O	-	-	±	+	+	+	+	+
	ZnSO ₄	-	-	-	-	±	+	+	+
	Pb(NO ₃) ₂	-	-	±	+	+	+	+	+
	CdSO ₄ ·8H ₂ O	-	-	-	-	-	-	+	+
	CuSO ₄ ·5H ₂ O	-	-	-	-	±	+	+	+
<i>L. acidophilus</i>	FeSO ₄ ·H ₂ O	-	-	-	±	+	+	+	+
	ZnSO ₄	-	-	-	-	±	+	+	+
	Pb(NO ₃) ₂	-	-	-	±	+	+	+	+
	CdSO ₄ ·8H ₂ O	-	-	-	-	-	-	±	+
	CuSO ₄ ·5H ₂ O	-	-	-	-	-	-	±	+

«←» – ингибирующие концентрации
 «±» – субингибирующие концентрации
 «+» – концентрации не оказывающие ингибирующего действия на рост популяции

Процесс аккумуляции катионов металлов бактериальными штаммами происходит в стационарной фазе роста. Данный процесс связан с тем, что в данной фазе происходит истощение субстрата и аккумуляция токсичных продуктов, что в свою очередь вынуждает микроорганизмы к поиску других источников энергии, а так же детоксикации среды обитания. На основании изложенного следующим этапом нашей работы являлось изучение роста популяций, с целью выявления оптимального времени роста в периодической культуре, и оценка влияние катионов тяжелых металлов на динамику роста исследуемых микроорганизмов.

Определение оптимального времени роста на периодической культуре осуществлялось путем культивирования исследуемых штаммов в периодической культуре на жидкой питательной среде с измерением оптической плотности каждые 3 часа. Измерения велись до получения не менее трех одинаковых значений оптической плотности, что свидетельствовало о наступлении стационарной фазы роста. По полученным результатам для каждого штамма были выстроены кривые роста.

Исходя из полученных данных следует, что лаг-фаза *E. coli* (рисунок 1) длилась около 3 часов, *E. faecium* 9 часов, а у *L. acidophilus* – 12 часов. Продолжительность экспоненциальной фазы роста составляла для *E. coli* и *E. faecalis* 6 часов, для *L. acidophilus* 12 часов. Время наступления стационарной фазы происходило у *E. coli* через 24 часа культивирования, у *E. faecium* через 27 часов, у *L. acidophilus* через 36 часов.

Изучение влияния солей тяжелых металлов на динамику роста исследуемых бактерий проводилось аналогично, для этого в среду культивирования вносилась рабочая концентрация исследуемого металла и осуществлялось культивирование до наступления стационарной фазы роста.

Анализ полученных данных свидетельствует, что влияние солей тяжелых металлов на время наступления и продолжительность фаз роста неоднозначно, при этом стимулирующее действие на рост *E.coli* оказывали ионы свинца и железа (рисунок 1). При этом продолжительность лаг-фазы составляла 2 часа, экспоненциальной фазы – 13 часов, фазы замедленного роста – 3 часа. Стационарная фаза наступала через 18 часов культивирования.

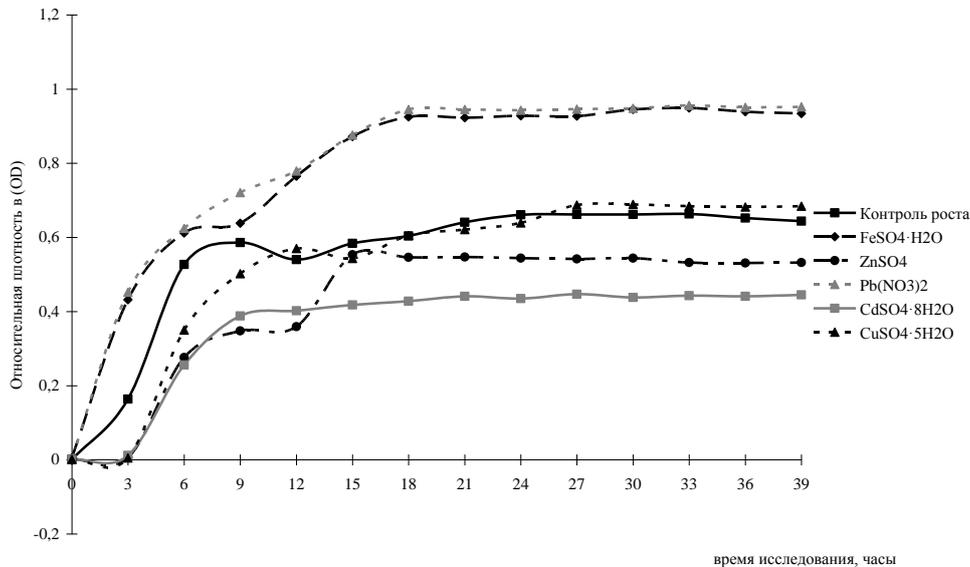


Рисунок 1 – Влияние катионов солей тяжелых металлов на рост *E.coli*

Выводы. Наиболее чувствительным представителем нормофлоры кишечника по отношению ко всем используемым металлам является *L. acidophilus*. Металлами, проявляющими наименьшую токсичность в отношении *E.coli* являлись железо, цинк, свинец и медь, в отношении *E. faecium*, *E. cloacae* и *L. acidophilus* только свинец и железо. Наиболее токсичным металлом в отношении исследуемых микроорганизмов является кадмий.

Литература

- Северин, Е.С. Биохимия: учебник / Е.С. Северин. – Москва: Гэо-тар-мед, 2004. – 784 с.
- Quigley, J.G. Identification of a human heme exporter that is essential for erythropoiesis. / J.G. Quigley, Z. Yang, Mark T. Worthington // Cell. – 2004. – Vol. 118. – № 6. – pp. 757-766.
- Портал фундаментального химического образования России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/> – (дата обращения: 15.02.17).
- Collins, M.D. Probiotics, prebiotics, and synbiotics: approach for modulating the microbial ecology of the gut / M.D. Collins, G.R. Gibson // Am.J.Clin.Nutr. – 2003. – Vol. 69. – № 5. – pp. 1052-1057.
- Сизенцов, А.Н. Способность пробиотических препаратов на основе бактерий рода bacillus к биоаккумуляции ионов тяжелых металлов в организме лабораторных животных / А.Н. Сизенцов, Е.С. Барышева, А.Е. Бабушкина // Российский иммунологический журнал. – 2015. – Т. 9. – № 2(1) (18). – С. 753-755.

УДК 579.89, 579.62

ИЗУЧЕНИЕ БИОАККУМУЛИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ КАТИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ БАКТЕРИАЛЬНОЙ НОРМОФЛОРЫ КИШЕЧНИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Русяева М.Л., студент группы 15Био(ба)Мб, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: rusyeva1998@mail.ru

Королькова Д.С., студент группы 15Био(ба)Мб, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: korolkova_1997@mail.ru

Ильясова Ю.З., студент группы 16Био(ба)-1, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: I281998@mail.ru

Данжук А.А., студент группы 16Био(ба)-1, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: danzhuk.anna@gmail.com

Сизенцов Я.А., студент группы 17ФПХ(с)АХ, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: asizen@mail.ru

Научный руководитель: **Сизенцов А.Н.**, канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры биохимии и микробиологии, Оренбургский государственный университет, Оренбург

В статье представлены данные по исследованию биоаккумуляции катионов тяжелых металлов в представителях нормофлоры кишечника лабораторных крыс из жидких субстратов в условиях *in vitro*.

Ключевые слова: *E. faecalis*, *E. cloacae*, *E. coli*, *L. acidophilus*, тяжелые металлы, биоаккумуляция.

Тяжелые металлы могут выступать в экосистемах в роли биогенных элементов, то есть химических элементов, постоянно входящих в состав живых организмов и выполняющих определенные биологические функции. Также металлы могут выступать в качестве токсикантов, то есть веществ, приводящих в определенных дозах или концентрациях к расстройству или нарушению тех или иных процессов жизнедеятельности организма [1].

Накопление металлов клетками микроорганизмов носит двухфазный характер. Начальная фаза не зависит от энергетического состояния клетки и обусловлена сорбцией металлов компонентами клеточной стенки, среди которых особенно активны как сорбенты хитин и хитозан. Последующая же, более медленная фаза – энергозависимое внутриклеточное накопление, происходящее с участием мембранных переносчиков ионов [2,3]. При этом количество аккумулируемого металла зависит как от генетических особенностей микроорганизма, так и от концентрации данного элемента в среде обитания. [4,5].

На основании вышеизложенных данных перед нами была поставлена следующая цель: изучить способность факультативно-анаэробной кишечной микрофлоры крыс к биоаккумуляции тяжелых металлов в условиях *in vitro*.

В качестве материалов выступала факультативно-анаэробная нормофлора лабораторных крыс: *E. faecalis*, *E. cloacae*, *E. coli*, *L. acidophilus*. В качестве источника катионов тяжелых металлов использовались соли с высоким уровнем диссоциации в водных

растворах: FeSO_4 – сульфат железа, ZnSO_4 – сульфат цинка, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ – нитрат свинца, $\text{CdSO}_4 \times 8\text{H}_2\text{O}$ – восьмиводный сульфат кадмия, $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ – пятиводный сульфат меди.

Определение биоаккумуляции катионов тяжелых металлов исследуемыми микроорганизмами из субстрата осуществлялось с использованием атомно-абсорбционного метода (ААСФ) при этом анализу подвергались не только биомасса, но и супернатант. Для достижения поставленной цели в субстрат вносился один из изучаемых металлов в рабочей концентрации с последующим культивированием микроорганизмов до наступления стационарной фазы роста. По окончании культивирования пробы подвергались обработке и анализировались на ААСФ.

В ходе проведения исследования нами были получены данные из которых следует, что из всех анализируемых металлов представители кишечной нормофлоры наиболее активно накапливают катионы железа (рисунок 1).

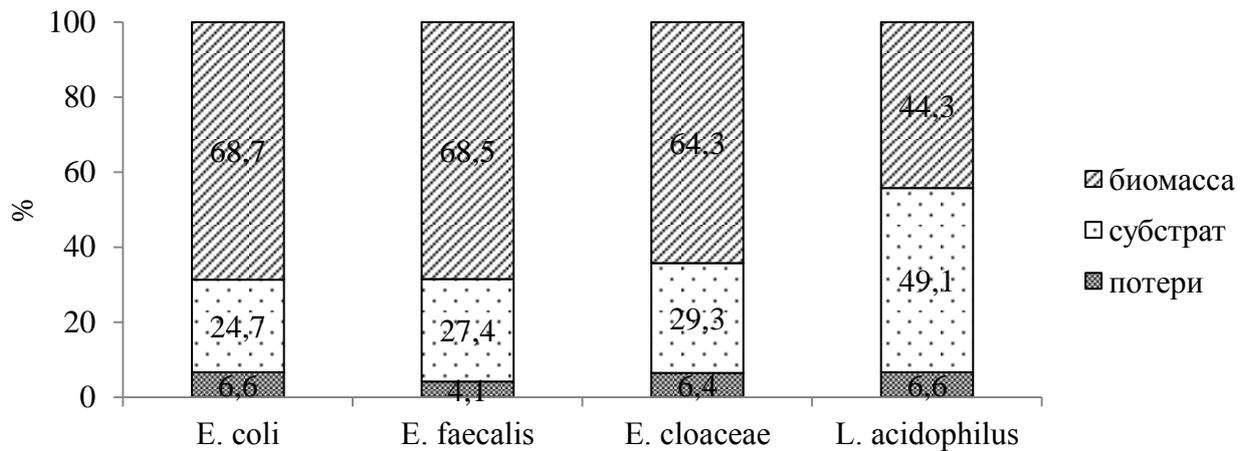


Рисунок 1 – Оценка биоаккумуляционной способности катионов железа представителями бактериальной нормофлоры кишечника лабораторных животных

При этом наиболее активно из всех используемых культур аккумулировали ионы железа *E. coli*, *E. faecalis* и *E. cloaceae*. в то время как показатели накопления данного элемента для штамма *L. acidophilus* имели значительно более низкие значения по сравнению с другими штаммами и составили 44,3 %, соответственно.

Помимо железа все исследуемые микроорганизмы активно аккумулируют катионы свинца (рисунок 2). При этом общая картина аккумуляции исследуемого элемента аналогична показателям сорбции катионов железа.

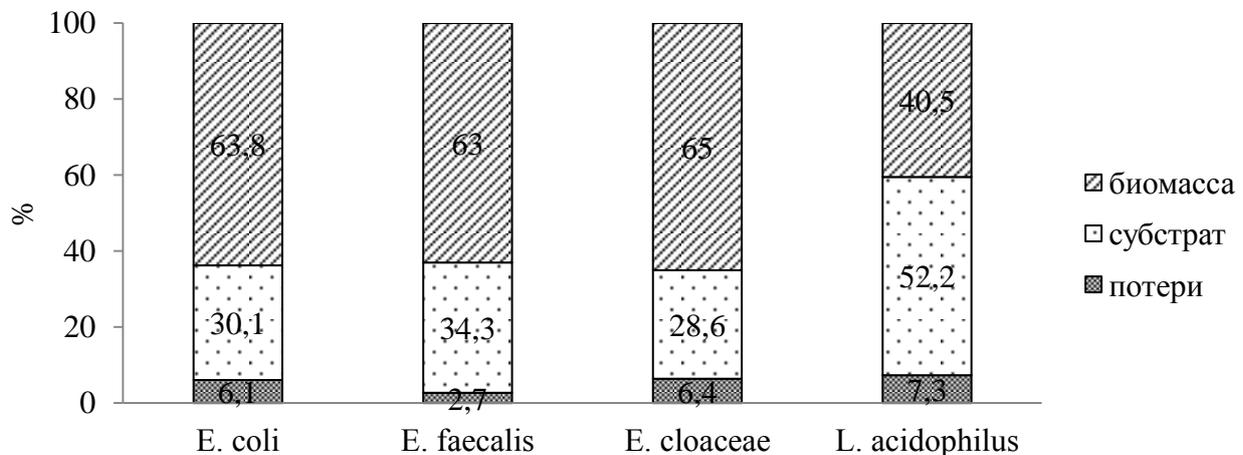


Рисунок 2 – Оценка биоаккумуляционной способности катионов свинца представителями бактериальной нормофлоры кишечника лабораторных животных

Анализ аккумуляции катионов цинка из субстрата (рисунок 3) свидетельствует о том, что наиболее высокими сорбционными свойствами в отношении данного элемента обладает *E. faecium* со средним значением 40,1 % от общего числа внесенного в субстрат металла. Значения аккумуляции остальных штаммов были значительно ниже.

Значения накопления катионов меди и кадмия (рисунок 4, 5) имели минимальные значения по сравнению с другими элементами.

Анализируя биоаккумулирующую способность представителями нормофлоры катионов меди (рисунок 4), можно отметить общую закономерность с сорбцией железа, однако уровень накопления был значительно ниже и составил у *E. coli*, *E. faecalis*, *E. cloacae* и *L. acidophilus* 10,5 %, 10,5 %, 9,8 % и 3,3 %, соответственно

Обобщая значения аккумулялирующей способности представителями нормофлоры катионов кадмия (рисунок 5) можно отметить, что катионы данного элемента наиболее активно накапливались штаммом *E. faecalis* и его значение в биомассе составило 31,5 %.

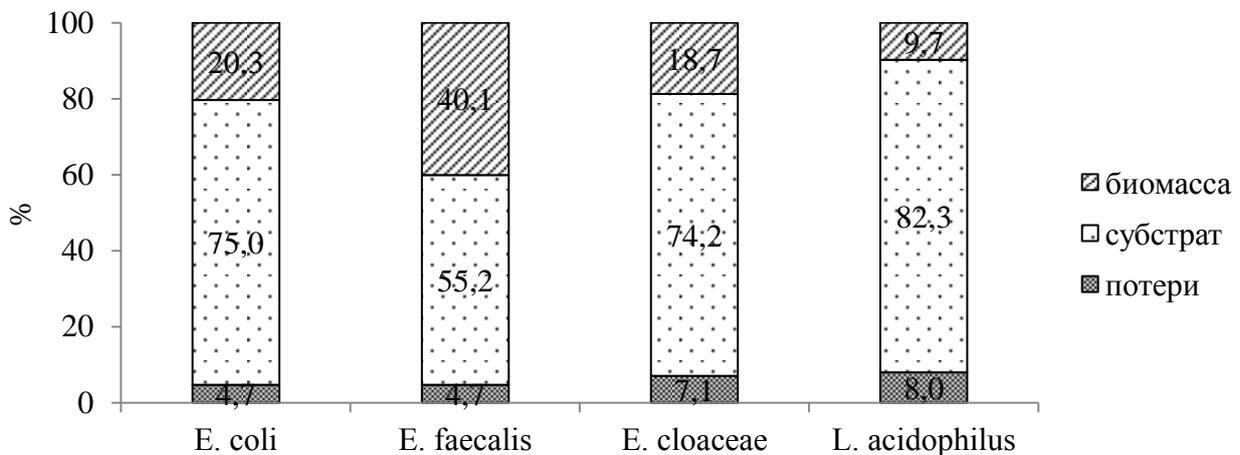


Рисунок 3 – Оценка биоаккумулирующей способности катионов цинка представителями бактериальной нормофлоры кишечника лабораторных животных

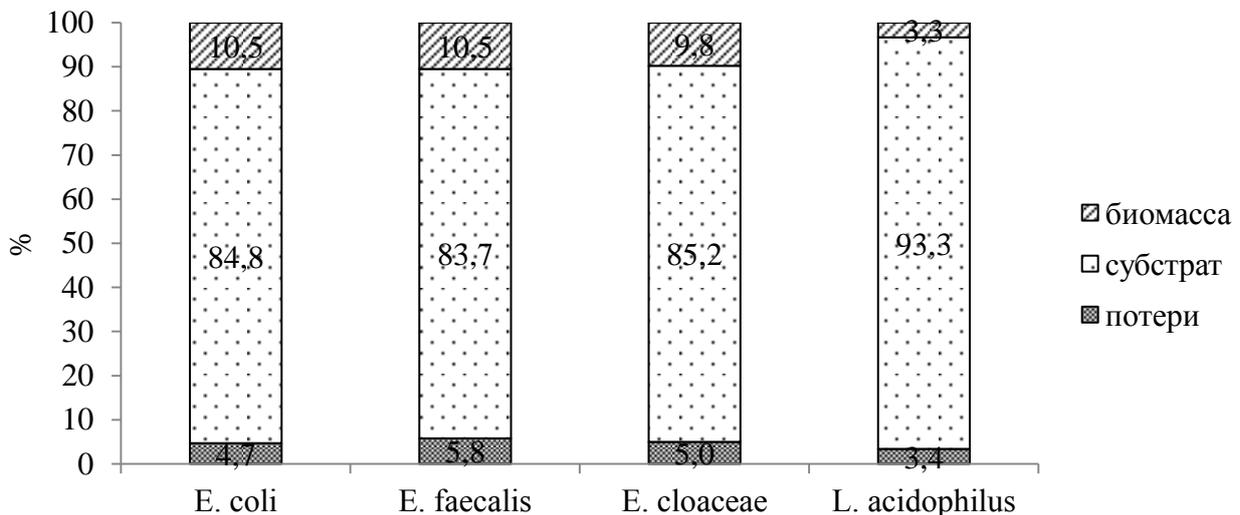


Рисунок 4 – Оценка биоаккумулирующей способности катионов меди представителями бактериальной нормофлоры кишечника лабораторных животных

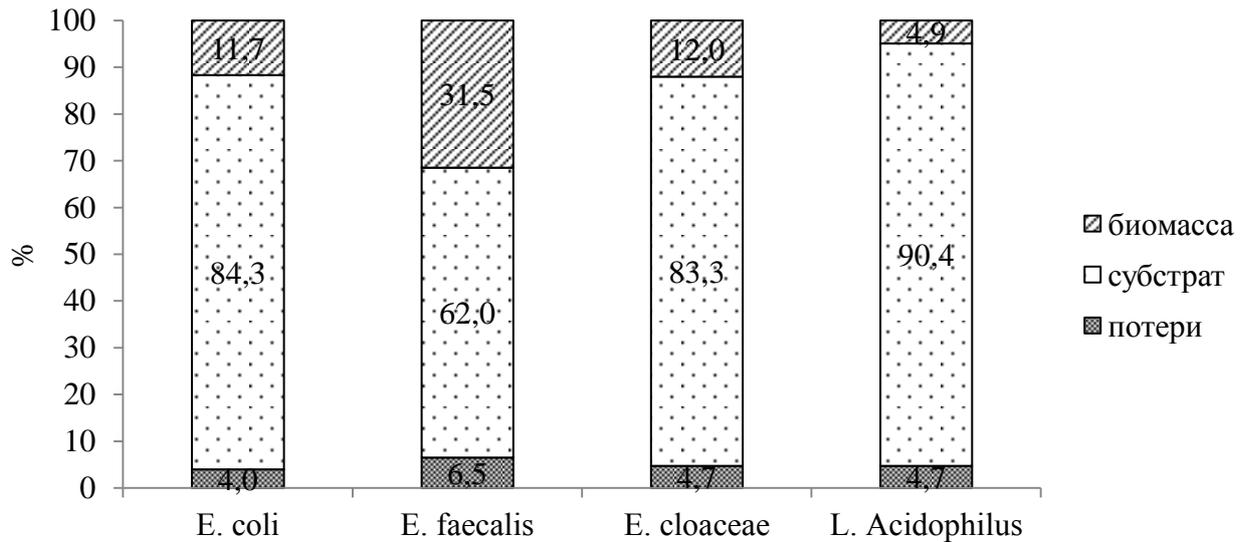


Рисунок 5 – Оценка биоаккумулирующей способности катионов кадмия представителями бактериальной нормофлоры кишечника лабораторных животных

На следующем этапе нашего исследования нами была проведена оценка избирательного накопления катионов исследуемых металлов (рисунок 6). С этой целью в субстрат вносились все исследуемые элементы в рабочих концентрациях с последующим культивированием.

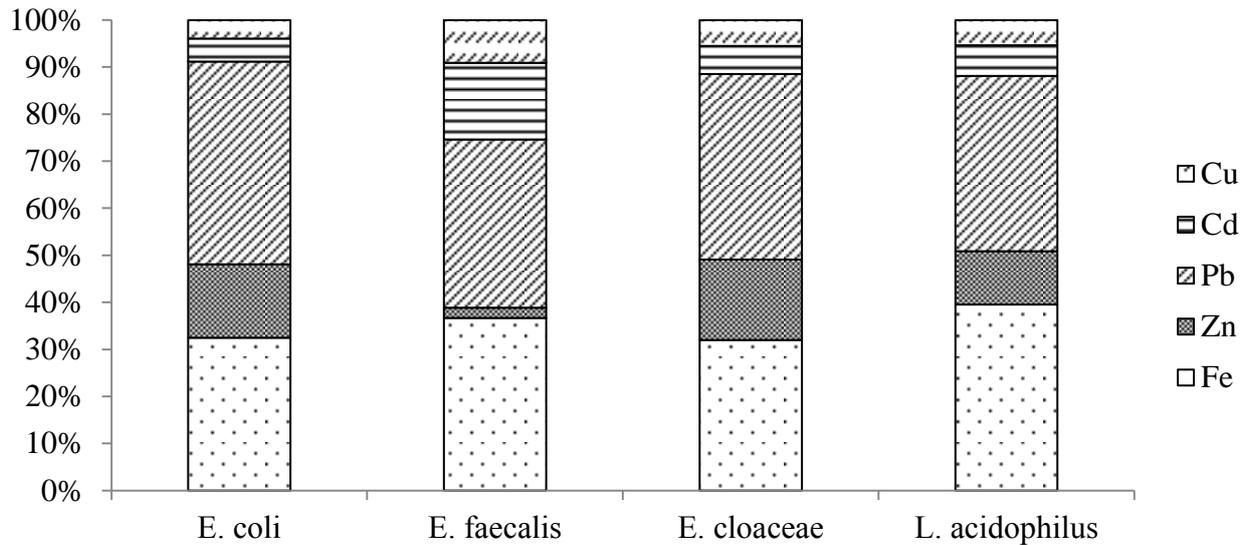


Рисунок 6 – Оценка избирательной биоаккумуляции исследуемых катионов металлов из субстрата представителями нормофлоры кишечника лабораторных крыс

В результате проведенного эксперимента были получены данные, из которых следует, что в присутствии всех используемых металлов микроорганизмы также интенсивно аккумулировали ионы железа и свинца.

Выводы. Полученные данные свидетельствуют о том, что представители бактериальной нормофлоры кишечника практически не накапливают катионы меди и кадмия, исключением являлся штамм *E. faecalis* в отношении катионов кадмия с процентом аккумуляции из субстрата более 30 процентов. Максимальная степень накопления, как при идентичном, так и избирательном внесении солей тяжелых металлов приходится на катионы железа и свинца.

Таким образом, из полученных данных следует, что из данной группы солей тяжелых металлов всеми исследуемыми культурами только 2 металла интенсивно извлекались из культуральной жидкости. Наиболее активно аккумулировалось железо, на втором месте находится свинец. Ионы меди, цинка, кадмия и наномедь практически не накапливались данными микроорганизмами. Исключение составлял штамм *E. faecalis* в отношении катионов цинка и кадмия с процентом накопления – 40,1 % и 31,5 %, соответственно.

Лучшими биосорбентами катионов железа и свинца являлись штаммы *E. coli*, *E. faecalis* и *E. cloacae* с объемом сорбции более 60 %.

Литература

1. Будников, Г.К. Тяжелые металлы в экологическом мониторинге водных систем / Г.К. Будников // Соровский образовательный журнал. – 2000. – № 5. – С. 23-29.
2. Abbas, A.S. Biosorption of some heavy metal ions by local isolate of *Zoogloearamigera* / A.S. Abbas, O.A. Sarhan, A.S. Mohammed // International Journal of Environmental Technology and Management. – 2006. – I. 6. – Vol. 5. – pp. 497-514.
3. Кочубеев, В.К. Жизнь микробов в присутствии тяжелых металлов, мышьяка и сурьмы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://microbes-extremal.ru> – (дата обращения: 05.01.17).
4. Гоготов, Н.И. Аккумуляция ионов металлов и деградация поллютантов микроорганизмами и их консорциумами с водными растениями / И.Н. Гоготов // Экология промышленного производства. – 2005. – № 2. – С. 33-37.
5. Сизенцов, А.Н. Способность пробиотических препаратов на основе бактерий рода *bacillus* к биоаккумуляции ионов тяжелых металлов в организме лабораторных животных / А.Н. Сизенцов, Е.С. Барышева, А.Е. Бабушкина // Российский иммунологический журнал. – 2015. – Т. 9. – № 2(1) (18). – С. 753-755.

УДК 579.89, 579.62

ОЦЕНКА АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ БАКТЕРИАЛЬНОЙ НОРМОФЛОРЫ КИШЕЧНИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Садуллоева Т.И., студент группы 14Био(ба)Мб, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: sadulloevat@mail.ru

Клименко О.П., студент группы 15Био(ба)Мб, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: cloud456@mail.ru

Мокина Е.С., студент группы 15Био(ба)Мб, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: huinsaegyeou@yandex.ru

Русяева М.Л., студент группы 15Био(ба)Мб, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: rusyeva1998@mail.ru

Королькова Д.С., студент группы 15Био(ба)Мб, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: korolkova_1997@mail.ru

Гезольдова А.М., студент группы 16Био(ба)-2, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: gezoldowa.anyuta@yandex.ru

Научный руководитель: **Сизенцов А.Н.**, канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры биохимии и микробиологии, Оренбургский государственный университет, Оренбург

В статье представлены данные по исследованию антибиотикорезистентности представителей факультативно-анаэробной нормофлоры кишечника лабораторных.

Ключевые слова: *E. faecalis*, *E. cloacae*, *E. coli*, *L. acidophilus*, антибиотикорезистентность, диско-диффузионный метод.

Антибиотик и микроорганизм – это две противоборствующие силы. Изобретатели антибиотиков каждый раз придумывают все более изощренные методы уничтожения микроорганизмов, а те в свою очередь, эволюционируя, создают порой уникальные, абсолютно непостижимые механизмы защиты.

Антимикробная химиотерапия проводится с использованием лекарственных средств, действие которых избирательно направлено на подавление жизнедеятельности возбудителей инфекционных заболеваний, таких как бактерии, грибы, простейшие, вирусы. Под избирательным действием понимают активность только против микроорганизмов, при сохранении жизнеспособности клеток хозяина, и действие на определённые виды и роды микроорганизмов.

Основной проблемой последних лет является широкое распространение резистентных форм патогенных микроорганизмов и снижение эффективности ряда антибиотиков.

С современных позиций нормальную микрофлору следует рассматривать как совокупность множества микробиоценозов, характеризующихся определенным составом и занимающих тот или иной биотоп в организме человека. В любом микробиоценозе различают постоянно встречающиеся или характерные виды (автохтонная микрофлора) и добавочные или случайные виды (транзиторная автохтонная микрофлора). Количество характерных видов относительно невелико, зато численно они представлены наиболее

обильно. Недостаток или избыток того или иного субстрата или метаболита служит сигналом для усиления роста или гибели соответствующего звена экологической системы [1].

В процессе эволюции автохтонные микроорганизмы превращались во все более взаимосвязанное целое, но одновременно происходило и разделение функций, то есть их специализация. Анаэробные бактерии образуют в процессе своей жизнедеятельности продукты, используемые аэробной флорой, а последние, в свою очередь, создают условия, благоприятные для существования облигатных анаэробов. Подобная интеграция позволяет кишечной экологической системе выступать как единое целое, согласованно работающее в интересах всей системы организма человека, в которой она локализована [2].

Согласно положению отраслевого стандарта дисбактериоз кишечника – это клинко-лабораторный синдром, возникающий при целом ряде заболеваний и клинических ситуаций, который характеризуется изменением качественного или количественного состава нормофлоры определенного биотопа, а также транслокацией различных ее представителей в несвойственные биотопы, метаболическими и иммунными нарушениями, сопровождающимися клиническими симптомами у людей. Особое внимание заслуживает установленный факт, что некоторые микробные гены, особенно закодированные в плазмиде гены антибиотикорезистентности, могут передаваться между микроорганизмами и представлять серьезную клиническую проблему [3, 4].

На основании изложенного перед нами была поставлена цель исследования: изучить антибиотикорезистентность представителей факультативно-анаэробной нормофлоры лабораторных крыс: *E. faecalis*, *E. cloacae*, *E. coli*, *L. acidophilus*, с использованием различных методов (с применением тест-систем и диско-диффузионным).

В ходе предварительного исследования из кишечника лабораторных крыс были выделены представители факультативно-анаэробной нормофлоры. Выделение осуществлялось с использованием методов серийного разведения и истончающего штриха, идентификация проводилась на основании макроморфологических свойств роста популяции на накопительных и селективных плотных питательных средах, а также на основании тинкториальных и биохимических свойств микроорганизмов. В ходе выделения и последующей идентификации нами были определены 4 вида микроорганизмов: *E. faecalis*, *E. cloacae*, *E. coli* и *L. acidophilus*.

Следующий этап исследования был направлен на изучение антибиотикорезистентности выделенных микроорганизмов. Для решения задачи поставленной на данном этапе чувствительность факультативно-анаэробной нормофлоры кишечника лабораторных крыс (*E. faecalis*, *E. cloacae*, *E. coli*, *L. acidophilus*) к антибиотикам оценивалась с применением тест-систем «Bio Merieux» (таблица 1).

В ходе проведенных исследований было установлено, что все исследуемые штаммы микроорганизмов проявили устойчивость к следующим антибиотикам: Penicilline и Ampicilline (входящие в группу пенициллинов); Cefuroxime, Cefotaxime, Cefprozidime, Cefixime (группа цефалоспоринов); Lincomycine (группа линкозамидов); Colistine (полимиксины).

В отношении других антибиотиков у исследуемых микроорганизмов не было зарегистрировано общей картины резистентности, однако следует отметить, что наиболее устойчивым штаммом нормофлоры кишечника является *E. coli* который проявил выраженную чувствительность лишь в отношении Ticarcilline, Cefoxitine, Cefoperazone (группа β-лактамов антибиотиков) и Tetracycline (группа тетрациклинов). При этом наиболее чувствительным представителем кишечной микрофлоры является *E. cloacae* который помимо выше перечисленной общей резистентности выраженная устойчивость проявлялась в отношении Ticarcilline (группа пенициллинов) и Chloramphenicol (левомицетины).

Таблица 1 – Оценка антибиотикорезистентности исследуемых микроорганизмов с использованием тест-систем «Bio Merieux»

Антибиотики		<i>E. coli</i>	<i>L. acidophilus</i>	<i>E. faecium</i>	<i>E. cloacae</i>
Пенициллины	Penicilline	R	R	R	R
	Ampicilline	R	R	R	I
	Oxacilline	R	R	S	I
	Amoxicilline	R	S	S	S
	Ticarcilline	S	I	R	R
	Mecillinam	R	S	R	I
Цефалоспорины	Cefuroxime	R	R	R	I
	Cefotaxime	R	I	I	I
	Ceftazidime	R	I	R	R
	Cefactor	I	I	I	S
	Cefamandole	I	S	I	S
	Cefotetan	R	S	I	S
	Cefoxitine	S	I	R	S
	Cefoperazone	S	R	S	I
Cefixime	R	I	R	R	
Карбопенемы	Imipeneme	R	S	R	I
Гликопептиды	Vancomycine	R	I	I	S
	Teicoplanine	R	S	S	S
Монобактамы	Aztreonam	I	S	R	I
Тетрациклины	Tetracycline	S	R	S	S
Линкозамиды	Lincomycine	R	R	R	R
Макролиды	Erythromycine	R	S	R	I
	Pristinamycine	R	I	R	S
Левомецетины	Chloramphenikol	I	S	S	R
Полимиксины	Colistine	R	R	R	R
<i>Примечание:</i> R – резистентность, S – чувствительность, I – умеренная резистентность					

Следующий этап нашего исследования, направленного на изучение антибиотикорезистентности представителей факультативно-анаэробной нормофлоры кишечника лабораторных животных, был связан с использованием диско-диффузионного метода (таблица 2), преимущество которого по сравнению с тест-системами связано с тем что данную методику можно отнести не только к качественным, но и количественным методам исследований.

Таблица 2 – Оценка антибиотикорезистентности исследуемых микроорганизмов с использованием диско-диффузионного метода

Антибиотики		<i>E. coli</i>	<i>L. acidophilus</i>	<i>E. faecium</i>	<i>E. cloacae</i>
1	2	3	4	5	6
Пенициллины	Penicilline	R	R	R	R
	Ampicilline	R	R	R	R
	Oxacilline	R	R	R	R
Аминогликозиды	Streptomycine	32,0±0,58	21,3±0,88	32,0±0,58	19,7±0,33***
	Kanamycine	25,0±0,58	19,3±0,33	25,0±0,58	25,0±0,58
	Gentamicine	29,7±0,33**	R	29,3±0,33**	24,7±0,33***
	Netilmicine	26,0±0,58**	22,4±0,58***	32,3±0,88	25,0±0,58***
	Cefuroxime	23,3±0,88	R	R	29,3±0,33

1	2	3	4	5	6
Аминогликозиды	Cefotaxime	33,0±0,57	R	24,33±0,33***	28,3±0,33***
	Cefamandole	34,3±0,33	22,0±0,57	24,7±0,33	25,67±0,33
	Cefasoline	24,7±1,87	21,0±0,58	R	28,7±0,67
	Cefoperazone	30,7±0,33	17,7±0,33	R	22,7±0,33
	Imipeneme	33,67±0,88	18,0±0,58	28,3±0,88	25,7±0,33***
Гликопептиды	Vancomycine	R	21,3±0,67	16,7±0,67*	25,0±0,58
Тетрациклины	Tetracycline	25±1,15	R	31,33±1,5	23,7±0,33*
Линкозамиды	Lincomycine	R	14,7±0,33	R	22,0±0,58
Макролиды	Erythromycine	R	21,0±0,58	R	13,0±0,58*
	Pristinamycine	R	18,33±0,88	R	15,7±0,33
Полимиксины	Colistine	R	18,0±0,67	R	17,3±0,67

Данный метод основан на измерении зоны подавления роста микроорганизма на чашке Петри с агаром вокруг диска, содержащего определенное количество антибиотика. По размеру зоны подавления роста все штаммы подразделяют на чувствительные, умереннорезистентные и резистентные к данному антибиотику (рисунок 1) [5].

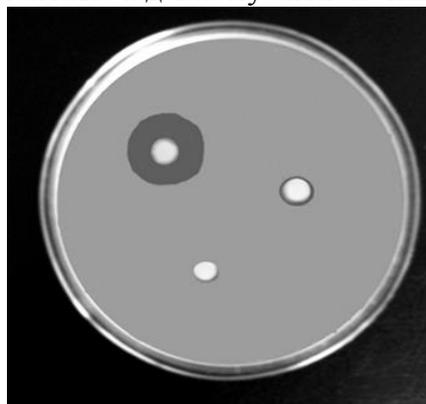


Рисунок 1 – Зоны подавления роста исследуемого микроорганизма при оценке резистентности микроорганизмов к антибиотикам диско-диффузионным методом

В результате проведенных исследований было установлено, как и в случае с использованием тест систем все исследуемые штаммы микроорганизмов проявили общую резистентность в отношении Penicilline, Ampicilline и Oxacilline (входящие в группу пенициллинов). При этом наиболее чувствительным в отношении антибиотиков является *E. cloacae*. В то время как *L. acidophilus* является наиболее устойчивым ко всем исследуемым антибиотикам (наблюдается либо отсутствие зон подавления, либо их значения минимальны по сравнению с аналогичными показателями других исследуемых микроорганизмов).

В результате проведенных исследований было установлено, как и в случае с использованием тест систем все исследуемые штаммы микроорганизмов проявили общую резистентность в отношении Penicilline, Ampicilline и Oxacilline (входящие в группу пенициллинов). При этом наиболее чувствительным в отношении антибиотиков является *E. cloacae*. В то время как *L. acidophilus* является наиболее устойчивым ко всем исследуемым антибиотикам (наблюдается либо отсутствие зон подавления, либо их значения минимальны по сравнению с аналогичными показателями других исследуемых микроорганизмов).

Заключительным этапом исследования являлась оценка резистентности исследуемых микроорганизмов к исследуемым антибиотикам методом серийных разведений (таблица 3).

На основании проведенного диско-диффузионного исследования нами были отобраны те антибиотики в отношении которых все исследуемые микроорганизмы проявили

выраженную резистентность Penicilline, Ampicilline и Охациллине (входящие в группу пенициллинов).

Таблица 3 – Субингибирующие концентрации антибиотиков в отношении представителей факультативно-анаэробной нормофлоры кишечника крыс

№ п/п	Исследуемый микроорганизм	Исследуемые антибиотики		
		Penicilline, мкг/мл	Ampicilline, мкг/мл	Охациллине, мкг/мл
1	<i>E. coli</i>	4295,4±1559,3	5200,4±346,1	3651,3±20,0
2	<i>L. acidophilus</i>	8281,4±718,6	6510,1±1302,4	5208,5±1302,3
3	<i>E. faecium</i>	8281,4±718,6	200,0±13,9	3041,0±216,9
4	<i>E. cloacae</i>	4883,2±976,3	6416,3±260,4	4883,9±976,3

Представленные в таблице данные свидетельствуют об относительно высокой резистентности всех исследуемых микроорганизмов, при этом наиболее высокие значения были зарегистрированы в отношении Penicilline у *L. acidophilus* и *E. faecium*, Ampicilline – *L. acidophilus* и *E. cloacae*, Охациллине – *L. acidophilus* и *E. cloacae*.

Выводы. В ходе проведенных исследований с использованием тест систем было установлено, что наиболее устойчивым штаммом нормофлоры кишечника является *E. coli* который проявил выраженную чувствительность лишь в отношении Ticarcilline, Cefoxitine, Cefoperazone и Tetracycline. При этом наименее резистентным представителем кишечной микрофлоры является *E. cloacae* который помимо выше перечисленной общей резистентности выраженная устойчивость проявлялась в отношении Penicilline, Cefuroxime, Cefotaxime, Ceftazidime, Cefixime, Lincomycine, Colistine, Ticarcilline и Chloramphenicol.

Общая резистентность для всех исследуемых штаммов проявлялась в отношении Penicilline и Ampicilline (пенициллины); Cefuroxime, Cefotaxime, Ceftazidime, Cefixime (цефалоспорины); Lincomycine (линкозамиды); Colistine (полимиксины).

В экспериментах с применением диско-диффузионного метода было установлено, что все исследуемые штаммы микроорганизмов проявили общую резистентность в отношении Penicilline, Ampicilline и Охациллине. При этом наиболее чувствительным в отношении антибиотиков является *E. cloacae*, а *L. acidophilus* напротив наиболее устойчивый, что подтверждается данными полученным при проведении экспериментов с использованием метода серийных разведений.

Литература

1. Шендеров, Б.А. Антимикробные препараты и нормальная микрофлора. Проблемы и возможные пути их решения / Б. А. Шендеров // Антибиотики и химиотерапия. – 1988. – Т. 32. – №12. – С. 921-926.
2. Воробьев, А.А. Бактерии нормальной микрофлоры: биологические свойства и защитные функции / А.А. Воробьев, Е.А. Лыкова // Микробиология. – 1999. – №6. – С. 102-105.
3. Ткаченко, А.Г. Адаптивные функции полиаминов *Escherichia coli* при сублетальных воздействиях антибиотиков / А. Г. Ткаченко, М. С. Шумков, А. В. Ахова // Микробиология. – 2009. – Т. 78. – №1. – С. 32-41.
4. Никитин, А.В. Антибиотики и макроорганизм / А. В. Никитин // Антибиотики и химиотерапия. – 2000. – № 12. – С. 31–36.
5. Сизенцов, А.Н. Методы определения антибиотикопродуктивности и антибиотикорезистентности. Методические указания к лабораторному практикуму / А.Н. Сизенцов. – Оренбург. – 2009. – 107 с.

УДК 613.79

ЗНАЧЕНИЕ СНА В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Чумакова Н.С., канд. мед. наук, доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней, ФГБОУ ВО Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург
e-mail: nat51247559@yandex.ru

Чумакова А.А., ученик 4 «А» класса, МОАУ «Гимназия№1», Оренбург
e-mail: chumakov-a@yandex.ru

В статье проводится оценка значения сна для жизни человека. Представлены факторы, оказывающие влияние на здоровый сон школьника, установлен вред недостатка сна. Рассмотрен научный метод исследования сна – полисомнография в аспекте практического применения для задач клинической медицины. Проведен анализ качества и продолжительности сна учеников 4 классов МОАУ «Гимназия№1». По результатам проведенного исследования даны практические рекомендации по обеспечению достаточного по продолжительности сна у лиц школьного возраста, оптимизации процесса засыпания и улучшению качества сна.

Ключевые слова: сон, человек, здоровье, расстройства, полисомнография, хронотипы.

Актуальность. Сон человека – одно из самых загадочных и удивительных состояний организма [2]. Ученые всего мира много лет исследуют сон, пытаясь понять, суть этого явления: что происходит с человеком во время сна и почему он так необходим для здоровья. Учитывая большое количество времени, которое человек проводит во сне, очень важно знать, какую роль он играет в жизни человека. По данным литературы, в последнее время открыто много новых поразительных фактов о сне. Выявлены факторы, негативно влияющие на качество сна, установлен вред, который оказывает недостаток сна или его отсутствие[1]. Проблема становится особенно актуальной, учитывая наличие больших умственных и физических нагрузок, которые испытывают ученики начальных классов школы. Полноценный, здоровый сон приобретает в их жизни особую важность. Тем не менее, многие школьники отмечают, что хронически недосыпают, ощущение вялости, физической усталости, недомогания после сна. Причинами этого могут являться недостаток полноценного сна и нерациональное использование внеурочного времени, имеет большое значение качество сна. Хронический стресс, переутомление могут влиять на процесс засыпания, сокращая продолжительность сна ребенка, ухудшать его качество. Таким образом, всестороннее изучение сна с целью определения его роли, установления обязательных условий, обеспечивающих здоровый сон, необходимы для решения проблемы обеспечения полноценного сна детей школьного возраста, улучшения качества сна.

Целью исследования явилось: оценка значения сна, как важнейшего элемента в жизни человека, установление принципов здорового сна школьника.

Для достижения поставленной цели были выдвинуты следующие задачи:

1. Узнать, что такое сон, ознакомиться с основными методами его изучения.
2. Понять, что происходит с человеком во сне, продемонстрировать это в ходе эксперимента.
3. Определить влияние разных хронотипов на здоровый сон школьников и предложить пути преодоления этой проблемы (исследовательская часть).
4. Установить факторы, влияющие на засыпание и качество сна.
5. Разработать и внедрить принципы улучшения процесса засыпания и гигиены сна.
6. Повысить интерес к проблеме сна у одноклассников, путем описания интересных фактов о сне человека.

Нами сформулирована гипотеза исследования: сон нужен человеку, чтобы мозг человека отдыхал и отдыхало его тело.

Что же такое сон? В литературе имеется несколько определений данного явления. Сон – это периодически возникающее у человека состояние, при котором прерывается его двигательная и сенсорная активность [3]. Во время сна снижается чувствительность, заторможены рефлексы, расслабляются многие мышцы. Сон – это не просто отдых, а особое состояние мозга, отражающееся в специфическом поведении человека. Спящий человек принимает сонную позу, что сопровождается резким снижением двигательной активности, перестает реагировать на внешние раздражители, но способен проснуться в ответ на внешнюю или внутреннюю стимуляцию. Сон – это естественный физиологический процесс пребывания в состоянии с минимальным уровнем мозговой деятельности и пониженной реакцией на окружающий мир, присущий млекопитающим, птицам, рыбам и некоторым другим животным, в том числе и насекомым [1].

Около трети всей своей жизни человек проводит во сне [6]. Учитывая факт, что человек проводит во сне в среднем около 25 лет, необходимо узнать, что происходит с человеком за это время. Ученые долгое время не знали, почему человек засыпает, и какие процессы в головном мозге происходят во время сна. Открытие тайны сна связано с именем немецкого ученого Ханса Бергера, который в 1924 году зафиксировал слабые электрические токи в головном мозге человека [3]. В настоящее время известно, что процесс засыпания регулируется выработкой особого вещества эпифизом головного мозга, которое называется мелатонин. Мелатонин действует как снотворное, помогая человеку заснуть.

Ученые ответили на вопрос, зачем нужен сон. Установлено, что сон является и отдыхом, и активной работой головного мозга.

Сон совершенно необходим для человека, являясь неотъемлемой частью физического, умственного и психического здоровья человека [1]. Организму нужен отдых для восстановления сил, затраченных днем. Ночью активно происходят репаративные процессы (восстановление, регенерация тканей и клеток организма). Сон необходим для правильной и эффективной работы иммунной системы человека. Ведь во сне вырабатываются иммуноглобулины, необходимые для борьбы с инфекциями. Во время ночного отдыха в организме вырабатываются гормоны дофамин и серотонин, отвечающие за рост, передачу нервных импульсов в структурах головного мозга.

Мышцы, особенно слабые глазные и мимические получают необходимый отдых, без которого возникают различные расстройства (нервный тик, судороги, нарушение зрения). При исследовании электрической активности головного мозга во время сна нейрофизиологи обнаружили, что после сна у человека активизируется память, восстанавливается внимание. Головной мозг продолжает работать во сне, систематизируя данные, полученные во время активной жизни. Поэтому утром после хорошего сна как будто сами собой вспоминаются выученные стихи, решаются сложные проблемы, находится выход из безвыходного положения. Народная мудрость гласит: «Утро вечера мудренее». Верность этого утверждения доказана учеными и проверена опытом многих поколений людей.

Истории известно множество печальных фактов, демонстрирующих вред недосыпания или полного отсутствия сна. В медицинском журнале 1859 года сообщалось о том, что французский суд приговорил некоего китайца за убийство жены лишиться сна. К преступнику приставили троих стражников, задачей которых было будить наказанного убийцу, не давая ему уснуть. Через десять дней убийца взмолился, требуя казнить его любым способом, лишь бы прекратить «нечеловеческие муки» [2]. Для исследования негативного влияния бессонницы на здоровье человека в научных целях использовали добровольцев. Массовые эксперименты на добровольцах начались в 60-е годы и показали, как чувствует себя человек, не спавший несколько дней. Установлено, что на пятый день без сна у человека ухудшается зрение и слух, появляются галлюцинации, нарушаются внимание, координация движений, утрачивается способность к целенаправленной деятельности. Считается, что

примерами, иллюстрирующими важность сна, могут быть крупные техногенные катастрофы. Например, к вероятным причинам аварий челнока Челленджер и Чернобыльской катастрофы относят человеческий фактор, который не в последнюю очередь зависит от уровня сонливости. По результатам разных международных исследований, установлено, что более 20% автомобильных аварий происходят из-за усталости и недосыпания водителей [2]. Поэтому наличие полноценного сна является фактором, обеспечивающим безопасность нашей жизни.

В литературе встречаются и обратные данные об отсутствии сна в течение длительного времени, не приводившего к нарушению здоровья или смерти. Многие из них сомнительны. Некоторые зафиксированы как рекорды в разной печатной литературе и книге рекордов Гиннеса. Эти факты необъяснимы и кажутся невероятными.

Например, рекорд самой долгой бессонницы принадлежит американцу Роберту Макдоналдсу, который не спал почти 19 суток (453 часа). Считается, что Наполеону хватало для сна всего 4 часа в сутки, Леонардо да Винчи спал каждые 4 часа по 15 минут, что составляет всего 1,5 часа в день. А вот Альберту Эйнштейну для сна было необходимо не менее 10 часов в сутки [4].

Сколько же времени требуется человеку для сна. Из приведенных выше примеров понятно, что это потребность организма подвержена индивидуальным колебаниям в достаточно больших пределах. Длительность сна зависит от физиологических особенностей организма, но главное - от возраста человека. В первые дни после рождения ребенок спит 22 часа в сутки, дети школьного возраста спят 10 часов, по мере взросления потребность в количестве часов сна уменьшается (рисунок 1). Так, взрослый человек спит около 6-7 часов в сутки [1,6].

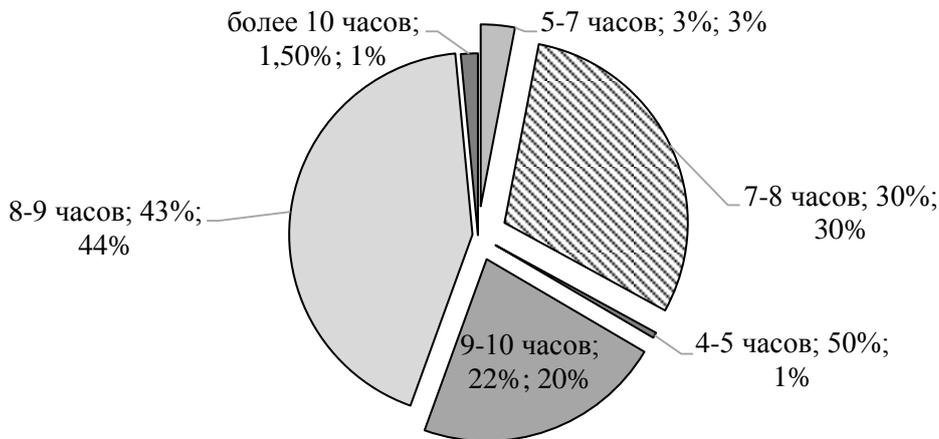


Рисунок 1 – Продолжительность ночного сна в часах (по данным ВОЗ)

Существуют индивидуальные особенности. Однако, по данным литературы, для полноценного отдыха организму ребенка требуется не менее 10 часов непрерывного ночного сна [1, 6].

Для правильного понимания физиологической основы сна, рассмотрим виды и структуру сна.

В структуре сна выделяют глубокий и поверхностный сон, это виды сна [6].

Сначала человек погружается в фазу глубокого сна, при этом человек расслабляется, мозг и тело отдыхают, человек не видит снов.

Затем глубокий сон сменяется поверхностным или легким. Это беспокойная фаза сна. Глаза быстро двигаются под закрытыми веками, человек, ворочается, иногда бормочет во сне. Во время поверхностного сна человек видит сны.

Предположим, вы легли спать в 22 часа. После легкого и средней глубины сна наступает глубокий сон. Головной мозг питается гликогеном. Потом наступает первая фаза

REM (от англ. Rapid Eye Movement, что означает «быстрое движение глаз») – фаза сновидений. Все фазы сна последовательно сменяют друг друга на протяжении всей ночи до утра. Характерно, что фазы REM по мере сна становятся длиннее, а глубокий сон совсем исчезает.

Таким образом, сон человека неоднороден. Он состоит из сменяющих друг друга 4-5 циклов, каждый цикл включает в себя 2 фазы: фазу медленного сна и фазу быстрого сна (REM-фаза). Сразу после засыпания человека начинается медленный сон, состоящий из 4 стадий. Первая стадия - это дремота, «плывет» сознание, появляются неконтролируемые образы в голове. Во вторую стадию человек полностью погружается в средний сон. Третья характеризуется погружением человека в глубокий сон. Четвертая стадия является временем самого глубокого и крепкого сна, и разбудить человека в этот период очень сложно.

Во время медленного сна в организме человека замедляются дыхание и сердечный ритм, понижается температура, расслабляются мышцы, снижается обмен веществ, закрытые глаза под веками совершают медленные, плавные движения. Во время медленного сна происходит восстановление тканей (регенерация), вырабатывается гормона роста. Через 1,5 часа фаза медленного сна сменяется фазой быстрого сна. Активируется работа внутренних органов, сильно снижается мышечный тонус и человек становится полностью обездвиженным, температура тела повышается, усиливается дыхание и сердцебиение. В этот период человек видит большую часть сновидений. Быстрый сон продолжается около 15 минут.

Для демонстрации фазовой структуры сна мы провели наблюдательный эксперимент, проследив, как ведет себя человек во время сна. Для этого участники исследования пронаблюдали за сном папы. Папа участвовал в эксперименте добровольно, был очень заинтересован в получении достоверных результатов, поэтому не огорчился и не возражал, когда в интересах опыта его будили. 21.30 – папа не спит, для ускорения процесса засыпания, монотонно читаем непонятный английский текст. 22.00 – папа заснул, дышит медленнее, глубже, стала реже частота сердцебиений. Спит некрепко, при неосторожном прикосновении легко просыпается. 23.30 – ворочается, глаза очень быстро двигаются под закрытыми веками, осветили лампой, потормошили – проснулся, рассказал, что видел яркие картинки во сне, о чем, вспомнить не смог. Снова уснул. 23.45. – крепко спит, немного храпит во сне. Спит глубоко, будить не стали. Эксперимент был досрочно прекращен из-за развившихся усталости, сонливости и засыпания исследователей. Несмотря на некоторую примитивность и упрощение исследования, наглядно показано и доказано экспериментальным путем, что структура сна неоднородна. В ходе эксперимента была продемонстрирована та же последовательность фаз сна, о которой известно по данным литературы, фаза поверхностного сна сопровождалась сновидениями. Поведение папы во время сна соответствовало поведению человека, последовательно проходящего все фазы сна, от легкого до глубокого, с типичными проявлениями реакций организма (урежение дыхания, сердцебиения во время медленного сна, учащение в фазу быстрого сна).

По данным Н. Клейтман и Ю. Азеринского [6], ученых Чикагского университета, подробное описание фазовой структуры сна следующее:

I фаза (дремота) наступает сразу после засыпания, это неглубокий сон и длится он до 5 минут. Если ничего не тревожит дремлющего человека, то первая фаза переходит во II, которая длится до 20 минут.

III фаза – глубокий сон. Во время глубокого сна этой и следующей фазы закрытые веками глаза, совершают медленные движения из стороны в сторону. В настоящее время установлено, что и во время медленного сна могут сниться сны, но только они короче и не такие эмоциональные.

IV фаза – это еще более глубокий сон. Дыхание и сердечный ритм замедляются, немного снижаются температура тела и головного мозга. Внезапно через 20-30 минут глубокого сна мозг опять возвращается ко II фазе неглубокого сна, как будто организм

старается проснуться. Но вместо этого головной мозг переходит к пятой фазе, получившей название «REM-сна» из-за характерного движения глаз из стороны в сторону. В эту фазу учащается дыхательный и сердечный ритм, поднимается температура и артериальное давление. V фаза длится около 10 минут. Таким образом, у спящего человека головной мозг очень активен. Из-за такого удивительного сочетания проявлений «REM-сон» называют «парадоксальным» сном. После завершения V фазы, в полной очередности повторяются снова следующие фазы: вторая, третья и четвертая. Когда людей будили во время «REM-сна», они рассказывали о самых ярких и впечатляющих снах. Поэтому долгое время считалось, что сны снятся только в это время. Около 90% испытуемых при пробуждении в эту фазу видели сны.

Мы заинтересовались существующими методами исследования сна. Полисомнографическое исследование (полисомнография) - это длительная регистрация нескольких физиологических параметров во время сна [5]. Полисомнография развивалась одновременно с новым направлением в медицине, медициной сна. Является основой фундаментальных и клинических исследований сна, «золотым» стандартом диагностики различных нарушений сна [5]. Врачи, изучающие патологию сна, называются сомнологи.

Из специальной литературы известно, какие физиологические параметры регистрируются в ходе полисомнографического исследования. Сочетание трех основных методов: электроэнцефалографии, электроокулографии и электромиографии лежит в основе полисомнографии. Эти методы позволяют оценивать структуру сна и оценивать различные явления, возникающие во время сна. Длительно регистрируются следующие параметры [5]:

1. Электроэнцефалограмма (ЭЭГ) – исследование электрической работы головного мозга;
2. Электроокулограмма (ЭОГ) – исследование движения левого и правого глаза;
3. Электромиограмма (ЭМГ) – исследование движения мышц тела;
4. Электрокардиограмма (ЭКГ) – (графическая регистрация электрических потенциалов сердца) или частота пульса;
5. Назофарингеальный поток (движение воздуха через носовую и ротовую полости);
6. Торакоабдоминальные движения (движения грудной и брюшной стенки);
7. Насыщение гемоглобина крови кислородом (сатурация, SpO₂);
8. Звук храпа, посредством микрофона, ларингофона (пьезодатчика, прикрепляемого к боковой поверхности трахеи) или носовых канюль для регистрации давления воздушного потока;
9. Положение тела во сне (актография);
10. Движение верхних и/или нижних конечностей.

Специализированные компьютерные системы - полисомнографы используются для обработки полученных данных и анализа в ходе полисомнографического исследования.

Клиническую ценность метода трудно переоценить. Оказывается, метод решает целый комплекс диагностических задач: от функционального мониторинга систем органов во время сна до выявления разных форм патологии сна, прежде всего, нарушения дыхания во время сна. Синдром дыхательных расстройств во время сна, по данным литературы, является важнейшим фактором риска развития сердечно-сосудистых заболеваний.

В зависимости от типа функционирования организма человека в те или иные часы суток, все люди делятся на три основных хронотипа: «жаворонков», «голубей» и «сов».

У «жаворонков» наиболее высокая работоспособность наблюдается в утренние часы, «совы» - активны в вечерние часы. По утрам «совы» ошибаются в выполнении даже привычной работы в полтора раза чаще. Частота пульса у «сов» в 9-10 часов утра значительно выше, чем у «жаворонков» и «голубей». Самочувствие и работоспособность «сов» улучшается в вечерние часы. «Жаворонки» в это время показывают большое напряжение сердечно-сосудистой системы. «Голуби» же не любят рано вставать, но ложатся не поздно, их работоспособность имеет два пика – в 19-12 и в 15-18 часов.

Из литературы известно, что показатели здоровья у «сов» гораздо выше, чем у других хронотипов. У «жаворонков» имеется склонность к состояниям тревоги и депрессии, в то время как «совы» более успешны в преодолении различных трудностей. Биологический ритм «сон-бодрствование» зависит от работы клеток центральной нервной системы, которые чувствительны к смене времени суток. Становятся активными в определенные часы суток. Такая реакция генетически обусловлена, определяется, главным образом, наследственностью.

С такими особенностями детского и взрослого организма, к сожалению, не считаются ни детские сады, ни школа, ни другие учебные и прочие учреждения. Мир подстроен под «жаворонков», видимо, потому, что их больше. Статистических исследований по этому поводу мы не нашли, поэтому решили выяснить какие хронотипы преобладают у учеников 4 классов нашей школы.

Для проведения исследования был использован метод анкетирования. Исследование проводилось во всех классах школьников четвертого года обучения МОАУ «Гимназии №1» города Оренбурга. Количество детей по 28 человек в каждом из трех классов (всего 84 человека).

Полученные результаты:

В ходе проведенного анкетирования учеников четвертых классов МОАУ «Гимназии №1» города Оренбурга получены следующие результаты.

Распределение учеников, согласно делению на хронотипы, представлено в виде рисунка 2. К «жаворонкам» относится 44 человека, к «совам» - 37, остальные 3 человека – «голуби».

В исследовании участвовало 84 учащихся, из которых только 8 человек ложится спать в 21.00, 3 ученика ложатся в 21.30, 37 человек ложатся спать в 22.00, 36 ученика ложатся спать позднее 22.30. Утром дети, как правило, встают, в 6.30-7.00 часов. Таким образом, продолжительность сна учеников составляет 10, 9, 8 и менее часов соответственно. Необходимая продолжительность сна детей школьного возраста должна составлять не менее 10 часов. Это значит, что только 8 человек получают достаточный по продолжительности 10-часовой сон, и 76 детей не досыпают.

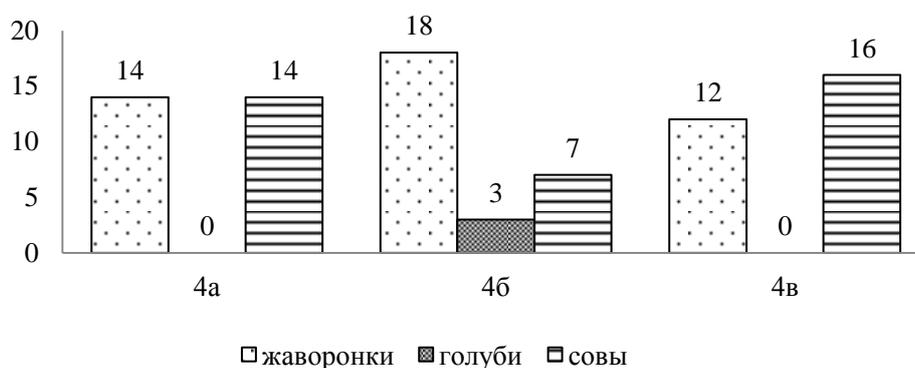


Рисунок 2 – Распределение учащихся четвертых классов МОАУ «Гимназии №1» по хронотипам

Только 10 человек имеют возможность отдохнуть днем, остальные не имеют такой возможности. 12 человек жалуются на проблемы с засыпанием, 28 учеников легко встают по утрам, 56 человек тяжело встают по утрам.

Сильную усталость к концу дня ощущают только 10 человек, не очень устают 37 учеников и столько же не чувствуют усталости вообще. Учитывая распределение учеников по хронотипам, объясняется причина не очень большой усталости детей, к концу дня, несмотря на недостаток сна. Часть детей отдыхают днем.

Результаты проведенной работы показали, что достигнута цель исследования, тема всесторонне изучена. Мы выяснили, что такое сон, поняли, для чего он нужен человеку.

Узнали, что человек не может прожить без сна, и каково негативное влияние недостатка сна на здоровье человека. Какова нормальная продолжительность сна в зависимости от возраста человека. В ходе эксперимента подтверждена фазовая структура сна, мы выяснили, что делает человек во сне, в какую фазу видит сновидения. В ходе работы изучена методика исследования сна: полисомнографическое исследование, получена новая информация о принципах и целях исследования сна.

Мы узнали много новой информации о сне, и вызвали интерес у одноклассников к данной проблеме, выступив на уроке с докладом. Мы внедрили разработанные рекомендации, вручив одноклассникам памятки по оптимизации процесса засыпания и улучшению качества сна.

Выводы.

1. Выдвинутая гипотеза подтвердилась частично. Сон нужен человеку для того чтобы тело отдыхало, головной мозг продолжает работать во сне происходит синтез полученной информации, восстанавливается память, улучшаются восприятие и мыслительные процессы.

2. В ходе наблюдательного эксперимента подтверждена неоднородная, фазовая структура сна, прослежено поведение человека во время сна.

3. Доказано экспериментальным путем, что человек видел сны в фазу быстрого сна.

4. Проведен анализ продолжительности сна учащихся 4 классов, установлена недостаточная продолжительность сна у 90,4% учащихся, исходя из возрастной потребности 10- часового сна.

5. Выявлено негативное влияние недостаточности продолжительности сна, в виде сильной усталости к концу дня (10 человек), нарушения засыпания (12 человек), плохого самочувствия при пробуждении (56 человек).

6. Учитывая преобладание двух категорий хронотипов у учеников 4-х классов МОАУ «Гимназии №1» города Оренбурга: «жаворонки» и «совы», разработаны практические рекомендации для оптимизации рабочего времени, улучшению процесса засыпания и гигиене сна (памятка с практическими рекомендациями).

Литература

1. Апчел, В.Я. Физиология человека и животных: учебник для студентов учреждений высшего педагогического профессионального образования / В.Я. Апчел, Ю.А. Даринский, В.Н. Голубев. – Москва: ИЦ Академия, 2013. – 448 с.

2. Борбели, А. Тайна сна / А. Борбели. – Москва: Знание, 1989. – 122 с.

3. Гайворонский, И.В. Анатомия и физиология человека: учебник / И.В. Гайворонский, Г.И. Ничипорук, А.И. Гайворонский. – Москва: ИЦ Академия, 2013. – 496 с.

4. Гиннесс. Мировые рекорды 2016 / под ред. К Глендейл. – Москва: Издательство АСТ, 2016. – 256 с.

5. Калинин, А.Л. Полисомнографическое исследование / А.Л. Калинин // Функциональная диагностика. – 2004. – №2. – С. 61-65.

6. Солодков, А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. – Москва: Советский спорт, 2012. – 620 с.

УДК 543-5

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДИКАТОРНОЙ ОШИБКИ В МЕТОДЕ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ

Юдин А.А., студент группы 15ФПХ(с)АХ, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: yudin-s97@yandex.ru

Научный руководитель: **Болдырева О.И.**, ст. преподаватель кафедры химии, Оренбургский государственный университет, Оренбург

Статья посвящена вопросу изучения индикаторной погрешности в методе нейтрализации. В результате проведенных экспериментов были определены величины различных видов погрешностей для ряда индикаторов, рТ которых лежит в пределах от 3,1 до 10. Особое внимание уделено погрешностям, возникающим при титровании слабых электролитов. Приведенные в статье материалы могут быть полезны при выборе индикаторов в кислотно-основном титровании, обработке результатов анализа и внесении в них поправок.

Ключевые слова: индикатор, ошибка, погрешность, титриметрический анализ, потенциометрическое титрование.

Введение. Титриметрический метод является одним из наиболее важных и распространенных методов количественного анализа. Методика данного вида анализа многостадийна и погрешности могут возникать на любой ее стадии: при измерении массы навески, объема приготовленного раствора или аликвоты, при проведении титрования или обнаружении конечной точки титрования [1].

Своеобразным видом методической ошибки титриметрических методов анализа является индикаторная ошибка. Именно индикаторной ошибкой количественно характеризуется пригодность того или иного индикатора для данного титрования [2]. Вычисление ошибок титрования имеет большое значение в современной жизни химика-аналитика, так как дает возможность контролировать правильность хода анализа.

Целью данной работы является определение индикаторных погрешностей в методе нейтрализации.

Причины возникновения индикаторных погрешностей обусловлены несовпадением точки эквивалентности и показателя титрования индикатора – изменение цвета индикатора происходит не абсолютно в точке эквивалентности, а раньше или позже, поэтому титрование прекращается раньше или позже требуемого момента.

Индикаторные ошибки делят на: водородные, гидроксидные, кислотные и основные [3]. Так как водородная обусловлена избытком ионов гидроксония в растворе, то ее величина рассчитывается как отношение концентрации ионов водорода в конце титрования к начальной концентрации:

$$\Delta_{\text{H}^+} = \pm \frac{n(\text{H}_3\text{O}^+)}{n(\text{H}_3\text{O}^+)_{\text{исх}}} = \pm \frac{CV}{C_0V_0} = \pm \frac{10^{-\text{pT}}V}{C_0V_0} \quad (1)$$

Аналогичным образом рассчитывается и гидроксидная ошибка, вызванная избытком гидроксид-ионов:

$$\Delta_{\text{OH}^-} = \pm \frac{10^{\text{pT}-\text{pK}_w} \cdot V}{C_0V_0} \approx \pm 2 \cdot \frac{10^{\text{pT}-\text{pK}_w}}{C_0} \quad (2)$$

Кислотная и основная погрешности возникают в том случае, если в КТТ в растворе остается недотитрованный слабый электролит, а величины погрешностей составляют не что иное, как молярную долю неоттитрованного соединения:

$$\Delta_{\text{HA}} = - \frac{[\text{HA}]}{C_{\text{HA}}} = - \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}_3\text{O}^+] + K_a} = - \frac{1}{1 + 10^{\text{pT} - \text{pK}_a}} \quad (3)$$

$$\Delta_{\text{B}} = - \frac{1}{1 + 10^{\text{pK}_{\text{BH}^+} - \text{pT}}} \quad (4)$$

Объекты и методы исследований. Для определения величин индикаторных погрешностей был выбран ряд часто используемых в аналитической практике кислотно-основных индикаторов [4], показатель титрования которых лежит в пределах от 3,1 до 10: метиловый оранжевый, метиловый красный, бромкрезоловый пурпурный, бромтимоловый синий, фенолфталеин.

Для титрования использовались децинормальные растворы соляной кислоты, гидроксида натрия, уксусной кислоты и аммиака. Первичным стандартом послужил раствор соляной кислоты, приготовленный из стандарт-титра. Концентрация остальных растворов устанавливалась потенциометрическим титрованием на лабораторном иономере И-160МИ в режиме автоизмерений; в качестве электрода сравнения использовался хлорсеребряный ЭСр-10103, измерительный электрод – рН-стеклянный (ЭС-1). Точка эквивалентности рассчитывалась по экстремуму первой производной кривой титрования, для обработки кривой использовалась интерполяция значений при помощи кубических сплайнов с полиномиальным сглаживанием.

Для определения водородной недотитрованной погрешности проводили титрование соляной кислоты щелочью, а для перетитрованной – титрование гидроксида натрия раствором соляной кислоты в присутствии исследуемых индикаторов. Расчет величины ошибки осуществлялся по формуле (1). Таким же образом осуществлялось определение гидроксидной погрешности, расчет велся по формуле (2). Параллельно велось также и потенциометрическое титрование для сравнения точек эквивалентности.

Кислотную и основную ошибку непосредственными формулами определить нельзя, поэтому ошибка определялась как величина относительной погрешности между объемом титранта, затраченным на потенциометрическое титрование и на титрование слабого электролита в присутствии индикатора.

Результаты и их обсуждение. Результаты определения водородной недотитрованной и водородной перетитрованной погрешностей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Величины водородных погрешностей

Индикатор	Ошибка, %	Водородная недотитрованная	Водородная перетитрованная
Метиловый оранжевый		-0,213	+0,219
Метиловый красный		-0,0067	+0,00689
Бромкрезоловый пурпурный		-0,00215	+0,00206

Видно, что в присутствии метилового оранжевого ошибка составляет 0,2%, что соответствует недотитрованности на 0,3 мл. Применять данный индикатор для титрования сильной кислоты сильным основанием нежелательно, тем более при использовании разбавленных растворов в качестве титрантов.

Величины гидроксидных погрешностей приведены в таблице 2.

В случае гидроксидных ошибок видно, что минимальная погрешность у бромтимолового синего, что объясняется практически равными значениями рТ и рН в точке эквивалентности.

Таблица 2 – Величины гидроксидных погрешностей

Индикатор	Ошибка, %	Гидроксидная недотитрованная	Гидроксидная перетитрованная
Фенолфталеин		-0,0206	+0,0216
Бромтимоловый синий		-0,000414	+0,000429

Результаты определения кислотных и основных погрешностей представлены в таблице 3.

Видно, что теоретические и практические величины кислотных погрешностей примерно равны. Очевидно, что наименьшая ошибка титрования возникла при использовании фенолфталеина. При этом, при использовании метилового оранжевого, метилового красного и бромкрезолового пурпурного не наблюдалось резкого цветового перехода вследствие образования буферной системы в растворе.

Таблица 3 – Величины кислотных и основных погрешностей

Ошибка, % Индикатор	Кислотная NaOH – CH ₃ COOH		Основная HCl – NH ₃	
	Теоретическ. расчет	Практическ. определение	Теоретическ. расчет	Практическ. определение
Метилловый оранжевый	85,21	81,53	0,00057	8,7
Метилловый красный	15,44	12,12	0,018	0,175
Бромкрезоловый пурпурный	5,42	4,953	0,057	4,8
Бромтимоловый синий	2,43	2,58	1,13	3,95
Фенолфталеин	0,0057	0,27	36	26

Для большей визуализации величин ошибок на кривую титрования уксусной кислоты, полученную при потенциометрическом титровании, были нанесены интервалы переходов индикаторов (рисунок 1).



Рисунок 1 – Титрование уксусной кислоты гидроксидом натрия

Если обратить внимание на значения основных погрешностей, то можно заметить различие в величинах ошибки для метилового оранжевого. Она объясняется тем, что показатель титрования индикатора на 1,2 единицы рН смещен в кислую область, чем у точки эквивалентности и имеет место перетитрование аммиака (рисунок 2). Наиболее подходящим индикатором является метиловый красный. При этом, при титровании аммиака также наблюдаются плавные переходы окраски у индикаторов с большими величинами погрешностей (бромкрезоловый пурпурный, бромтимоловый синий, фенолфталеин).

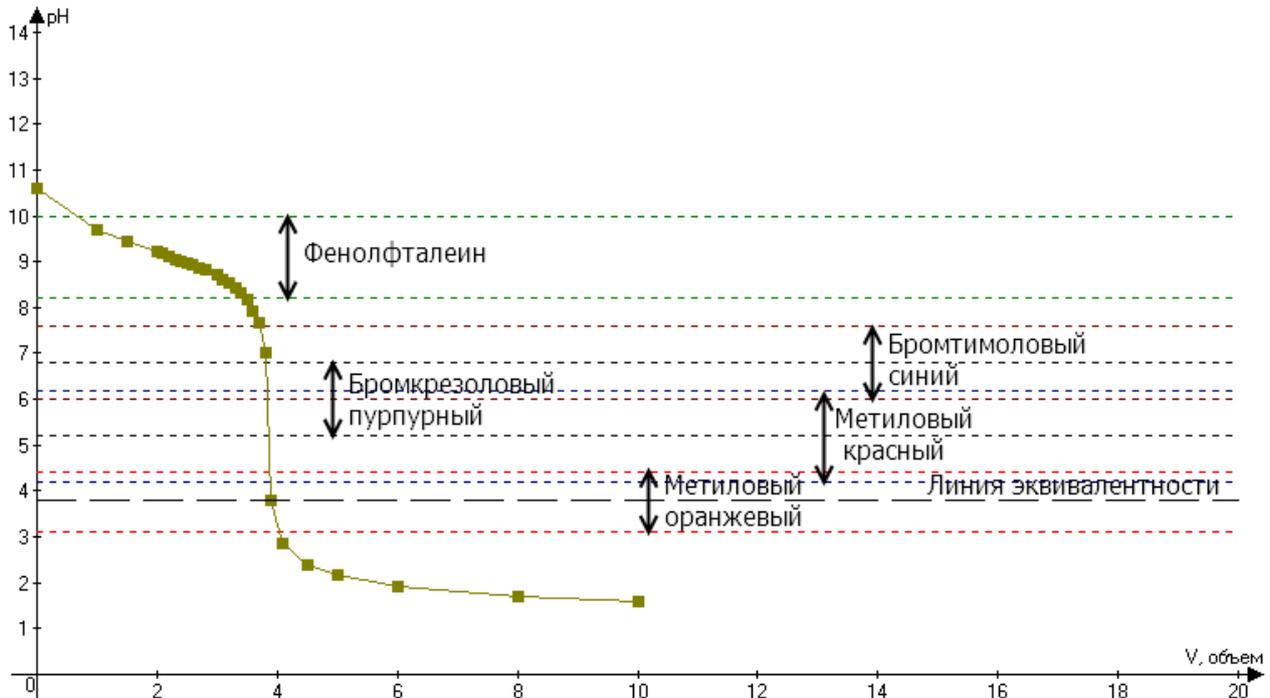


Рисунок 2 – Титрование аммиака соляной кислотой

Даже в том случае, если систематическая погрешность равна нулю, или к нему стремится, как при использовании бромтимолового синего, при титровании сильных кислот и оснований, все равно будет иметься случайная погрешность визуального обнаружения конечной точки титрования [1]. Вследствие физиологических особенностей зрительного анализатора человека конечную точку титрования можно установить лишь с неопределенностью $\pm 0,4$ единицы рН. Величина случайной индикаторной погрешности будет зависеть от крутизны скачка титрования: чем он больше, тем меньше погрешность:

$$\eta = \left| \frac{dpH}{df} \right| = \left| \frac{\Delta pH}{\Delta f} \right| \quad (5)$$

При титровании соляной кислоты гидроксидом натрия крутизны скачка титрования составила 6,9, а при титровании уксусной кислоты гидроксидом натрия – 3,47 (рисунок 3). Следовательно, при использовании бромтимолового синего в качестве индикатора, погрешность при титровании уксусной кислоты будет в два раза больше погрешности титрования соляной кислоты.

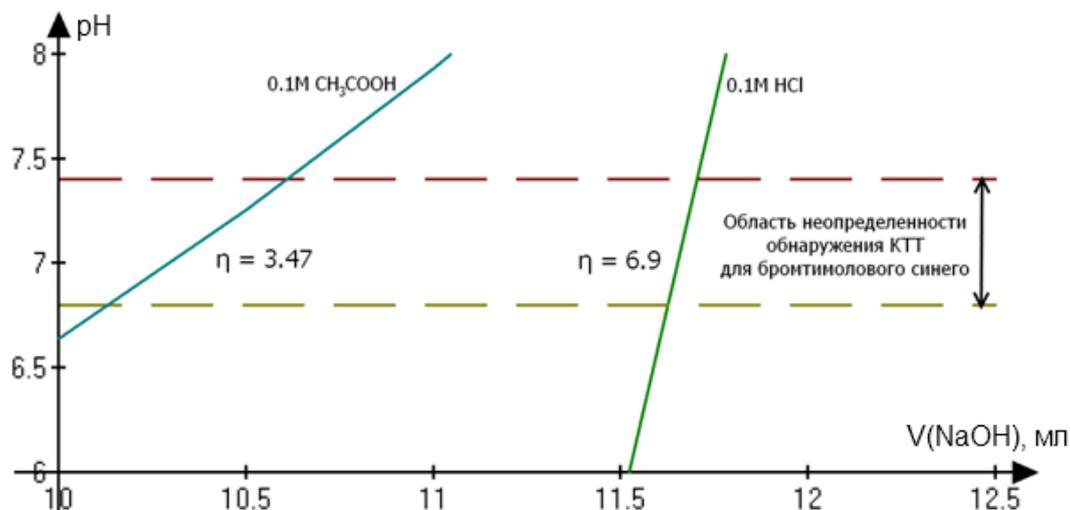


Рисунок 3 – Индексы крутизны скачков титрования

Выводы. Таким образом, в процессе работы были определены величины индикаторных погрешностей различных видов. Особое внимание при подборе индикаторов следует уделять титрованию слабых электролитов, так как даже при теоретически стремящейся к нулю ошибке на практике она может возрастать в сотни раз. В случае невозможности подобрать индикатор с необходимым рТ следует вносить в результаты соответствующие поправки.

Литература

1. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия: Химические методы анализа: учеб. пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. – Москва: ИНФРА-М, 2014. – С. 279.
2. Васильев, В.П. Аналитическая химия: В 2 кн.: Кн. 1: Титриметрический и гравиметрический методы анализа / В.П. Васильев. – М.: Дрофа, 2003. – С. 133.
3. Крешков, А.П. Основы аналитической химии. Теоретические основы. Количественный анализ / А.П. Крешков. – Москва: Химия, 1971. – С. 154.
4. Лурье, Ю.Ю. Справочник по аналитической химии / Ю.Ю. Лурье. – Москва: Химия, 1979. – С. 246-255.
5. Золотов, Ю.А. Основы аналитической химии. В 2 к. Кн. 2. Методы химического анализа / Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева [и др.] – М.: Высш. Шк., 2002. – С. 38.

**Шаг в науку
№ 3/2017**

Ответственный секретарь – А.П. Цыпин
Верстка – О.И. Прадчук
Дизайн обложки – М.В. Охин

Материалы публикуются в авторской редакции

Учредитель/редакция/издатель
Оренбургский государственный университет
Адрес: 460018, г. Оренбург, пр. Победы, 13
тел.: +7 (3532) 37-24-53
e-mail: step-to-science@yandex.ru

Подписано в печать 23.09.2017 г. Дата выхода в свет 28.09.2017 г.
Формат 60x84/8. Бумага офсетная. Печать цифровая. Гарнитура «Таймс».
Усл.печ.л. 14,8. Усл.изд.л. 7,2. Тираж 500 экз. Заказ 126.

Издательско-полиграфический комплекс ОГУ
460018, г. Оренбург, пр-т Победы 13
Тел. 8 (3532) 91-22-21

Свободная цена