

ISSN 2072-0297

# МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



16+

43 2021  
ЧАСТЬ I

# Молодой ученый

## Международный научный журнал

### № 43 (385) / 2021

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

*Главный редактор:* Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

*Редакционная коллегия:*

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

*Международный редакционный совет:*

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

---

---

**Н**а обложке изображен *Владимир Петрович Демихов* (1916–1998), российский биолог и ученый-экспериментатор, один из основоположников трансплантологии.

Владимир Демихов родился на хуторе Кулини (территория современной Волгоградской области) в семье крестьянина. Выучившись в школе фабрично-заводского ученичества на слесаря, он поступил в Московский государственный университет на физиологическое отделение биологического факультета и очень рано начал научную деятельность. В годы войны Демихов выполнял обязанности врача-патологоанатома, а после нее пришел в Институт экспериментальной и клинической хирургии.

В 1946 году Демихов впервые в мире успешно провел операцию по пересадке собаке второго сердца, а вскоре смог полностью заменить сердечно-легочный комплекс, что стало мировой сенсацией, которую, впрочем, в СССР даже не заметили. Через два года он начал эксперименты по пересадке печени, а еще через несколько лет впервые в мире заменил сердце собаки на донорское. Внимание научной общественности привлекли эксперименты Демихова по гомопластической замене сердца и легких. Продолжительность жизни собак после трансплантации достигала 16 часов.

Демихов при участии своих помощников А. Фатина и В. Горяйнова предложил оригинальный метод консервирования изолированных органов. Для этой цели использовался весь комплекс внутренних органов (сердце, легкие, печень, почки, желудочно-кишечный тракт) вместе с кровеносной и лимфатической системами. Для поддержания жизнедеятельности такого комплекса органов требовалась только искусственная вентиляция легких и постоянная температура окружающей среды (38–39°C). Следующим важным его достижением стало первое в мире маммарно-коронарное шунтирование.

Свою диссертацию Владимир Петрович писал на тему пересадки жизненно важных органов. В ней он анализировал результаты собственных опытов: собаки, составленные из двух половин, жили по несколько недель. Защита должна была состояться в Первом медицинском институте, однако автора сочли фантазером, а его работу — не заслуживающей внимания.

Ученый разработал способ пересадки головы вместе с передними конечностями от щенка на шею взрослой собаки. При этом дуга аорты щенка соединялась с сонной артерией собаки, а его верхняя полая вена — с яремной веной собаки. В результате в пересаженной голове полностью восстанавливалось кровообращение, она сохраняла свои функции и все присущие щенку рефлексы.

В это же время Демихов производил тотальную замену крови у собак, овец и свиней на человеческую трупную — с целью антигенного сближения этих животных с человеком. После чего он подключал к их кровеносной системе трупные сердца человека. По этой методике Демихову удалось оживить трупные сердца человека через 2,5–6 часов после смерти и поддерживать их в функционирующем состоянии длительный период времени. Наилучшие результаты были получены при использовании свиньи в качестве промежуточного хозяина. Таким образом Демихов впервые создал банк живых органов.

Можно только поражаться стойкости Владимира Петровича, продолжавшего экспериментировать, несмотря на то, что в самый пик его научных исследований назначались бесчисленные комиссии, целью которых было доказать ненужность экспериментов и закрыть лабораторию. Только в 1963 году Демихов за один день смог защитить сразу две диссертации (кандидатскую и докторскую).

Лаборатория под руководством Демихова работала до 1986 года. Разрабатывались методы пересадки головы, печени, надпочечников с почкой, пищевода, конечностей. Результаты этих экспериментов были опубликованы в научных журналах. Работы Демихова получили международное признание. Ему было присвоено звание почетного доктора медицины Лейпцигского университета, почетного члена Королевского научного общества Швеции, а также Ганноверского университета, американской клиники братьев Мейо. Он является обладателем почетных дипломов научных организаций разных стран мира. А в нашей стране — лишь лауреатом «ведомственной» премии имени Н. Н. Бурденко, присуждавшейся Академией медицинских наук СССР.

*Екатерина Осянина, ответственный редактор*

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ

### МАТЕМАТИКА

- Kosmakova M. T., Izhanova K. A.**  
Study a fractionally loaded heat equation with  
load as a Riemann — Liouville derivative .....1

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Алимасова Д. П., Кибанова Е. Н.**  
Моделирование объектов 3D-моделей  
в программе Blender ..... 6
- Лункина Д. С.**  
Моделирование потока заявок в вычислительной  
системе..... 11
- Рыленков Д. А.**  
Анализ механизмов безопасности в протоколах  
динамической маршрутизации..... 13

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Боровиков С. М., Пигаль Р. В., Терещук О. И.,  
Коротченя М. А., Сивак Д. И., Фролов Ю. В.,  
Делендик М. В.**  
Методы нанесения DLC-покрытий ..... 16
- Валеева А. А., Герасимов Г. Т., Куликов Д. Е.,  
Шрейдер И. В., Апкарьян А. С.**  
Исследование влияния вскрышных пород  
на техносферную безопасность при добыче  
полезных ископаемых..... 19
- Вислобокова Д. Д., Евсеенкова В. В.**  
Оценивание параметров генеральных  
совокупностей методом малых выборок по  
критерию Стьюдента с помощью  
шаблонов Excel..... 23

### Ефремов О. В.

- Метрологическая экспертиза технической  
документации. Организация и порядок  
проведения ..... 31

### Кузнецов Ю. В.

- Организация контроля качества строительства  
наружных сетей водоснабжения и канализации  
в ЗАО «Сервис-Газификация» ..... 33

### Насиров И. З., Аббасов С. Ж.

- Влияние использования водородного биогаза на  
показатели автомобиля ..... 35

### Сорокин А. С., Черой Р. А., Гречановский А. С., Чекалин А. А., Мартыненко Д. А., Бабин В. И., Резник Е. В., Добровольский М. Е.

- Анализ перспективных путей развития колесных  
двигателей..... 38

### АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

- Архипов И. Н., Масловский С. М.,  
Саламатов М. Э., Марченко Д. С.**  
Управление вантовой конструкцией  
светопрозрачного навеса на примере  
международного аэропорта Красноярск —  
Емельяново ..... 42
- Кажымурат У. Х.**  
Основные принципы архитектурно-  
планировочной организации торгово-  
развлекательных центров ..... 45
- Календарева И. В., Саенко И. А.**  
Повышение эффективности строительного  
производства на примере деятельности  
ООО «Монолитстрой» ..... 49

**Карякин А. В.**

Проблемы государственного регулирования  
в сфере строительства линейных объектов  
в Российской Федерации .....53

## МЕДИЦИНА

**Богатырева М. М., Мустафаев Л. Л.,  
Харсанова А. С.**

Этапы развития анестезиологии (литературный  
обзор) .....55

## ПСИХОЛОГИЯ

**Григорьева В. П.**

Особенности социально-психологической  
адаптации студентов первого курса  
к образовательному процессу в вузе .....59

**Данилова А. В.**

Обзор психологической литературы по проблеме  
совладающего поведения ..... 61

**Карапищенко Н. В.**

Психологическая проблема мотивации студентов-  
психологов .....63

**Карапищенко Н. В.**

Психологическое исследование взаимосвязи  
учебных мотивов и направленности личности  
студентов-психологов .....66

**Сосновская О. А.**

Роль специалиста-психолога в разработке  
мотивационной политики организации .....68

**Суходеева П. И.**

Социально-психологические факторы  
приверженности организации педагогов .....70

**Хрушкова К. А.**

Особенности волевого дефицита осужденных  
с выученной беспомощностью, поиск возможных  
мер по ее профилактике.....75

# МАТЕМАТИКА

## Study a fractionally loaded heat equation with a load as a Riemann — Liouville derivative

Kosmakova Minzilya Timerbayevna, PhD, docent;  
 Izhanova Kamila Alibekovna, student master’s degree  
 Karaganda University named after E. A. Buketov (Kazakhstan)

We study the fractionally loaded heat equation with a load as a Riemann-Liouville derivative with respect to the time variable. The study of set boundary value problem is concluded with obtaining the integral equation. Also, we checked the limit cases for the fractional order derivative in the heat equation of BVP. It could be seen that the order of the fractional derivative is crucial in stating the existence and uniqueness of solutions.

**Keywords:** heat equation, fractional Riemann-Liouville derivative, Volterra integral equation.

### 1 Introduction

The differential theory and fractional integration have been developing thanks to their application in different fields of science. Noticeably, the fractional derivative study has been done actively in previous decades [1–4]. The interest in its study develops to grow too now [5–7]. Application of fractional derivatives, especially of Riemann-Liouville type, has been used in physics problems which involve impulses. The study of existence of higher order derivatives has been done in [5]. This paper is about a boundary value problem of a heat equation with the fractional load. The load is a Riemann-Liouville fractional derivative of the first order. Using the general solution obtained from [10] and manipulating through the solution the original problem has been reduced to a Volterra integral equation of a second kind with a kernel of degenerated hypergeometric Tricomi function. Later the limiting cases in the [0,1] interval it was proven that solution in the boundary values correspond to the kernel of the function.

### 2 Background definitions and concepts

It is better to revise some defined notions and concepts. Let us start from the definition of the fractional derivative of Riemann-Liouville type.

**Definition 2.1** Let  $f(t) \in L_1[a, b]$ . Then, the Riemann-Liouville derivative of the order  $\beta$  is defined as follows:

$${}_r D_{a,x}^\beta f(x) = \frac{1}{\Gamma(n-\beta)} \frac{d^n}{dx^n} \int_0^x \frac{f(\xi)}{(x-\xi)^\beta} d\xi, \beta, \alpha \in R, n-1 < \beta < n \tag{1}$$

For  $n = 1$ , and  $\alpha = 1$ :

$${}_r D_{0,x}^\beta u(x, t) = \frac{1}{\Gamma(n-\beta)} \frac{d}{dx} \int_0^x \frac{u(\xi, t)}{(x-\xi)^\beta} d\xi, 0 < \beta < 1 \tag{2}$$

In addition, these following special functions are used during this paper:

$erfz = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^z \exp(-\tau^2) d\tau$  is the integral of probabilities.

$erfcz = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^z \exp(-\tau^2) d\tau$  is the complementary integral of probabilities.

**Definition 2.2** Linear independent solutions of the equation

$$\left(\frac{d^2}{dz^2} + (c - z) \frac{d}{dz} - \alpha\right)w(z) = 0$$

are functions  $\Phi(a, c; z)$   $\Psi(a, c; z)$ , where  $\Phi(a, c; z)$  is a degenerate hypergeometric function:

$$\Phi(a, c; z) = 1 + \frac{a}{c} \frac{z}{1!} + \frac{a(a+1)}{c(c+1)} \frac{z^2}{2!} + \frac{a(a+1)(a+2)}{c(c+1)(c+2)} \frac{z^3}{3!} +$$

and  $\Psi(a, c; z)$  is Tricomi degenerate hypergeometric function [8]:

$$\Psi(a, c; z) = \frac{(1-c)}{(a-c+1)\Phi(a, c; z) + \frac{(c-1)}{(a)}z^{1-c}\Phi(a-c+1, 2-c; z)}$$

Tricomi degenerate hypergeometric function can be represented as an integral [9]:

$$\Phi(a, c; z) = \frac{1}{\Gamma(a)} \int_0^\infty \xi^{\alpha-1} (1 + \xi)^{c-\alpha-1} \exp\left(-\frac{z}{\xi}\right) d\xi, [Re\alpha > 0]. \tag{3}$$

For large z values, an asymptotic formula holds:

$$\Phi(a, c; z) \approx z^{-a} {}_2F_0(a, 1 + a - c, -1/z), |z| \rightarrow \infty, |argz| \leq \frac{3\pi}{2} - \epsilon, \epsilon > 0,$$

where  ${}_2F_0(a, 1 + a - c, -1/z)$  is a generalized hypergeometric series defined by the formula:

$${}_pFq(a_1, a_2, \dots, a_p; b_2, \dots, b_p; z) = \sum_{k=0}^\infty \frac{(a_1)_k (a_2)_k \dots (a_p)_k z^k}{(b_1)_k (b_2)_k \dots (b_p)_k k!}$$

where

$$(a)_k = \frac{\Gamma(a+k)}{\Gamma(a)}$$

is the Pochhammer symbol. Theory of differential equations with fractional derivatives has been a pivot point in the study of fractional calculus. Firstly, we will use the method of integral equations where the boundary values are brought down in two integral equations with transformed Kernel.

We also in this paper use a method to contemplate on our problem by reducing the differential part into integral equation. It was proven that in the domain  $Q = (x, t) | x > 0, t > 0$  the solution to the boundary value problem of the heat equation [10]:

$$u_t = a^2 u_{xx} + F(x, t)$$

$$u|_{t=0} = f(x), u|_{x=0} = g(x),$$

is described by the formula

$$u(x, t) = \int_0^\infty G(x, \xi, t) f(\xi) d\xi + \int_0^t H(x, t - \tau) g(\tau) d\tau + \int_0^t \int_0^\infty G(x, \xi, t - \tau) F(\xi, \tau) d\tau,$$

where

$$G(x, \xi, t) = \frac{1}{2\sqrt{\pi at}} \{ \exp(-\frac{(x-\xi)^2}{4at}) - \exp(-\frac{(x+\xi)^2}{4a}) \} \tag{4}$$

It will be seen further that the first and second terms in the equation (4) are equal to zero in correspondence with boundary values. So, then we will be left only with the third term, where  $G(x, \xi, t - \tau)$  is defined as:

$$\int_0^\infty G(x, \xi, t - \tau) = erf\left(\frac{x}{2\sqrt{t-\tau}}\right) \tag{5}$$

### 3 Statement of the problem

In the domain  $Q = (x, t) | x > 0, t > 0$  we have

$$u_t - u_{xx} + \lambda \{ {}_r D_{0,x}^\beta u(x, t) \} |_{x=\gamma(t)} = f(x, t), \tag{6}$$

$$u|_{t=0} = 0, u|_{x=0} = 0, \tag{7}$$

where  $\lambda$  is a complex parameter,  ${}_r D_{0,x}^\beta u(x, t)$  is the Riemann-Liouville derivative in (2) of an order  $\beta, 0 < \beta < 1, \gamma(t)$  is a continuous increasing function,  $\gamma(0) = 0$ . The problem is carried in the class of continuous functions.

### 4 Reducing the boundary value problem to an integral equation

**Lemma 4.1.** The boundary value problem (6)-(7) is equivalently reduced to Volterra integral equation of the second kind with a kernel that contains a special function.

Proof. Let  $\mu(t) = {}_r D_{0,x}^\beta u(x, t) |_{x=\gamma(t)}$  and  $\int_0^t \int_0^\infty G(x, \xi, t - \tau) f(\xi, \tau) d\xi d\tau = f_1(x, t)$ . Applying boundary conditions in (7) to the solution of the heat equation with fractional load written in (4), we obtain:

$$u(x, t) = -\lambda \int_0^t \mu(\tau) G(x, \xi, t - \tau) d\xi d\tau + f_1(x, t) \tag{8}$$

Then we take the fractional derivative of  $\beta$  order Riemann-Liouville type with respect to  $x$  two times. After that by applying the equality  $x = \gamma(t)$ , we obtain  $\mu(\tau)$  on the left side of the equation. Then, we will have the Riemann-Liouville derivative w.r.t.  $x$  of order  $\beta$  for the first term and for the second term, namely,  $f_1(x, t)$  we define  $f_2(t)$ .

Thus (8) becomes as the following as we insert (5):

$$u(x, t) = -\lambda \int_0^t \mu(\tau) \int_0^x \frac{1}{(x-\xi)^\beta} erf\left(\frac{\xi}{2\sqrt{t-\tau}}\right) d\xi d\tau + f_1(x, t) \tag{9}$$

We calculate the derivative and by interchanging the integrals:

$$\frac{d}{dx} \left\{ \int_0^x \frac{1}{(x-\xi)^\beta} \int_0^t erf\left(\frac{\xi}{2\sqrt{t-\tau}}\right) \mu(\tau) d\xi \right\} = \frac{d}{dx} \left\{ \int_0^t \mu(\tau) \int_0^x \frac{1}{(x-\xi)^\beta} erf\left(\frac{\xi}{2\sqrt{t-\tau}}\right) d\xi \right\} =$$

$$\int_0^t \mu(\tau) \left\{ \frac{d}{dx} \int_0^x \frac{1}{(x-\xi)^\beta} erf\left(\frac{\xi}{2\sqrt{t-\tau}}\right) d\xi \right\} d\tau \tag{10}$$

We introduce a new variable

$$I(x, t, \tau, \beta) = \frac{d}{dx} \int_0^x \frac{1}{(x-\xi)^\beta} erf\left(\frac{\xi}{2\sqrt{t-\tau}}\right) d\xi$$

Then we rewrite the (10):

$$\int_0^t \mu(\tau) I(x, t, \tau, \beta) d\tau$$

By change of the variable, we can solve  $I(x, t, \tau, \beta)$ :

$$\begin{aligned} x - \xi &= \eta \\ \xi &= x - \eta \\ 0 &\leq \eta \leq x \end{aligned}$$

$$I(x, t, \tau, \beta) = \frac{d}{dx} \int_0^x \frac{1}{(x-\xi)^\beta} \operatorname{erf}\left(\frac{\xi}{2\sqrt{t-\tau}}\right) d\xi = \frac{d}{dx} \int_0^x \frac{1}{\eta^\beta} \operatorname{erf}\left(\frac{x-\eta}{2\sqrt{t-\tau}}\right) d\eta$$

By taking the partial derivative:

$$\frac{\partial}{\partial x} \operatorname{erf}\left(\frac{x-\eta}{2\sqrt{t-\tau}}\right) = \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\frac{x-\eta}{2\sqrt{t-\tau}}} \exp(-z^2) dz \right) = \frac{1}{\sqrt{\pi(t-\tau)}} \exp\left(-\frac{(x-\eta)^2}{4(t-\tau)}\right)$$

Hence, we will have:

$$\int_0^x \frac{1}{\sqrt{\pi(t-\tau)}} \exp\left(-\frac{(x-\eta)^2}{4(t-\tau)}\right) \frac{d\eta}{\eta^\beta} = \frac{1}{\sqrt{\pi(t-\tau)}} \int_0^x \frac{1}{\eta^\beta} \exp\left(-\frac{(x-\eta)^2}{4(t-\tau)}\right) d\eta$$

By substituting  $x - \xi = \eta$

$$\frac{1}{\sqrt{\pi(t-\tau)}} \int_0^x \frac{1}{(x-\xi)^\beta} \exp\left(-\frac{\xi^2}{4(t-\tau)}\right) d\xi$$

By using Gradstein’s solutions [8],

$$(x, t, \tau, \beta) = \frac{1}{\sqrt{\pi(t-\tau)}} B(1; 1 - \beta) x_2^{q-\beta} {}_2F_2\left(\frac{1}{2}; 1; \frac{2-\beta}{2}; \frac{3-\beta}{2}; \frac{x^2}{\sqrt{t-\tau}}\right)$$

here  ${}_2F_2(a_1, a_2; b_1; b_2; z)$  is a degenerate hypergeometric sequence, where

$$B(1; 1 - \beta) = \frac{\Gamma(1-\beta)}{\Gamma(2-\beta)}$$

Then

$$\int_0^t \mu(\tau) I(x, t, \tau, \beta) d\tau \Big|_{x=\gamma(\tau)} = \frac{\Gamma(1-\beta)}{\Gamma(2-\beta)} \int_0^t \frac{(\gamma(\tau))^{1-\beta}}{\sqrt{\pi(t-\tau)}} \times {}_2F_2\left(\frac{1}{2}; 1; \frac{2-\beta}{2}; \frac{3-\beta}{2}; -\frac{(\gamma(\tau))^2}{4(t-\tau)}\right) \times \mu(\tau) d\tau$$

Then (8) becomes:

$$\mu(t) = \frac{-\lambda}{\Gamma(2-\beta)} \int_0^t \frac{(\gamma(\tau))^{1-\beta}}{\sqrt{\pi(t-\tau)}} \times {}_2F_2\left(\frac{1}{2}; 1; \frac{2-\beta}{2}; \frac{3-\beta}{2}; -\frac{(\gamma(\tau))^2}{4(t-\tau)}\right) \times \mu(\tau) d\tau.$$

Then in such way BVP (6)-(7) is reduced to the following integral equation:

$$\mu(t) + \lambda \int_0^t K_\beta(t, \tau) \mu(\tau) d\tau = f_2(t), \tag{11}$$

where

$$K_\beta(t, \tau) = \frac{(\gamma(\tau))^{1-\beta}}{\Gamma(2-\beta)\sqrt{\pi(t-\tau)}} \times {}_2F_2\left(\frac{1}{2}; 1; \frac{2-\beta}{2}; \frac{3-\beta}{2}; -\frac{(\gamma(\tau))^2}{4(t-\tau)}\right). \tag{12}$$

### 5 Study the boundary points of the changing interval of derivative order

**Lemma 4.1.** For boundary value problem (6)-(7) there is a continuity in the order  $\beta$  of the derivative in the loaded term of equation (6).

Proof. The boundary points of our problem (7) are considered. Now we check the boundary points of  $\beta$ :

I. When  $\beta = 0$ , the problem is rewritten as

$$\begin{cases} u_t - u_{xx} + \lambda \{ {}_r D_{0,x}^0 u(x, t) \} \Big|_{x=\gamma(t)} = f(x, t) \\ u \Big|_{t=0} = 0, \quad u \Big|_{x=0} = 0 \end{cases} \tag{13}$$

where

$$\{ {}_r D_{0,x}^0 u(x, t) \} \Big|_{x=\gamma(t)} = u(x, t) \Big|_{x=\gamma(t)} = u(\gamma(t); t) = \mu(t)$$

$$u(x, t) = -\lambda \int_0^t \mu(\tau) \operatorname{erf}\left(\frac{x}{2\sqrt{t-\tau}}\right) d\tau + f_1(x, t)$$

$$\begin{aligned} \lim_{\beta \rightarrow 0+0} K_\beta(t, \tau) &= \frac{\gamma(t)}{\sqrt{\pi(t-\tau)}} {}_2F_2\left(\frac{1}{2}, 1; 1, \frac{3}{2}; -\frac{(\gamma(t))^2}{4(t-\tau)}\right) = \\ &= \frac{\gamma(t)}{\sqrt{\pi(t-\tau)}} \times {}_1F_1\left(\frac{1}{2}; \frac{3}{2}; -\frac{(\gamma(t))^2}{4(t-\tau)}\right). \end{aligned}$$

$${}_1F_1\left(\frac{1}{2}; \frac{3}{2}; -z\right) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{\binom{1}{2} k (-z)^k}{\binom{3}{2} k k!} = \frac{\sqrt{\pi}}{2\sqrt{z}} \operatorname{erf}(\sqrt{z}),$$

where

$$z = \frac{(\gamma(t))^2}{4(t-\tau)}.$$

Hence,

$$\lim_{\beta \rightarrow 0+0} K_\beta(t, \tau) = \frac{1}{\sqrt{\pi(t-\tau)}} \exp\left(-\frac{\gamma^2(t)}{4(t-\tau)}\right).$$

So,

$$K_0(t, \tau) = \frac{1}{\sqrt{\pi(t-\tau)}} \exp\left(-\frac{\gamma^2(t)}{4(t-\tau)}\right)$$

II. Now, for a case  $\beta = 1$  :

$${}_r D_{0,x}^1 u(x, t)|_{x=\gamma(t)} = u_x(\gamma(t); t) = \mu(t)$$

$$u(x, t) = -\lambda \int_0^t \mu(\tau) \operatorname{erf}\left(\frac{x}{2\sqrt{t-\tau}}\right) d\tau + f_1(x, t)$$

And then by taking the derivative w.r.t.  $x$

$$u_x(x, t) = -\lambda \left\{ \mu(t) + \int_0^t \frac{2}{\sqrt{\pi}} \exp\left(-\frac{x^2}{4(t-\tau)}\right) \left(\frac{-2x}{4(t-\tau)}\right) \mu(\tau) d\tau \right\} + f_{1x}(x, t)$$

$$= -\lambda \mu(t) + \int_0^t -\frac{x}{\sqrt{\pi}(t-\tau)} \exp\left(-\frac{x^2}{4(t-\tau)}\right) \mu(\tau) d\tau + f_{1x}(x, t)$$

As we defined

$$u_x(x, t)|_{x=\gamma(t)} = \mu(t)$$

The equation becomes

$$(1 + \lambda)\mu(t) = t\lambda \int_0^t \frac{x}{\sqrt{\pi}(t-\tau)} \exp\left(-\frac{x^2}{4(t-\tau)}\right) \mu(\tau) d\tau + f_{1x}(x, t)\mu(t)$$

$$\mu(t) = \frac{\lambda}{\lambda+1} \int_0^t \frac{\gamma(t)}{\sqrt{\pi}(t-\tau)} \exp\left(-\frac{\gamma^2(t)}{4(t-\tau)}\right) \mu(\tau) d\tau + f_2(t), \quad \lambda + 1 \neq 0. \tag{14}$$

If  $\lambda + 1 = 0$  we have the Volterra integral equation of the first kind, which can be reduced by differentiation to the Volterra integral equation of the second kind under certain conditions imposed on the kernel of the integral equation.

The Kernel of (14) has the form:

$$K_1(t, \tau) = \frac{1}{\sqrt{\pi}(t-\tau)} \exp\left(-\frac{\gamma^2(t)}{4(t-\tau)}\right)$$

In another hand, by taking the limit from (12), we obtain:

$$\lim_{\beta \rightarrow 1-0} K_\beta(t, \tau) = \lim_{\beta \rightarrow 1-0} \frac{(\gamma(t))^{1-\beta}}{\Gamma(2-\beta)\sqrt{\pi}(t-\tau)} \cdot {}_2F_2\left(\frac{1}{2}, 1; \frac{1}{2}, 1; -\frac{\gamma^2(t)}{4(t-\tau)}\right) = \frac{1}{\sqrt{\pi}(t-\tau)} \exp\left(-\frac{\gamma^2(t)}{4(t-\tau)}\right)$$

When  $\beta = 1$ , kernel (12) of the integral equation (11) is continuous for derivative order  $\beta$  in its interval of changing.

### 6 Conclusion

Covered by theorems' statement, kernel (12) of the integral equation has a weak singularity. Consequently, to find an unique solution to the equation (11) in the class of continuous functions, it is possible to apply method of successive approximations. Natural classes of functions are well-posed homogeneous boundary value problems.

In case when  $\omega \geq 21$  and  $\omega \geq 1 - 2\beta$  when  $0 \leq \beta \leq 1$  for  $\gamma(t) \sim t^\omega$  at  $t \rightarrow 0 + 0$  successive approximations cannot be used to solve integral equation (11). In several cases some values of the parameter  $\lambda$  may have different solutions from zero for the corresponding homogeneous equations. In case when uniqueness of solution to the first boundary value problem is violated the load can be identified as a strong perturbation, while in any other cases load is a weak perturbation.

References:

1. Samko, S. G., Kilbas, A. A., & Marichev, O. I. (1993). *Fractional Integrals and Derivatives. Theory and Application*. Gordon and Breach: New York, 1006 p.
2. Le Mehaute, A., Tenreiro Machado, J. A., Trigeassou, J. C., & Sabatier, J. (2005). *Fractional Differentiation and its Applications*. Bordeaux Univ: Bordeaux.
3. Podlubny, I. (2002). Geometric and physical interpretation of fractional integration and fractional differentiation. *Fract. Calculus Appl. Anal.*, 5, 367–386. an: 1042.26003.
4. Heymans, N., & Podlubny, I. (2006). Physical interpretation of initial conditions for fractional differential equations with Riemann-Liouville fractional derivatives. *Rheologica Acta*, 45 (5), 765–772. DOI: 10.1007/S00397-005-0043-5.
5. Feng, M., Zhang, X., & Ge, W. (2011). New existence results for higher-order nonlinear fractional differential equations with integral boundary conditions. *Bound. Value Probl. Art.*, 720702, 20 pp. DOI: 10.1155/2011/720702.
6. Cao Labora, Daniel, Rodriguez-Lopez, Rosana, & Belmekki, Mohammed. (2020). Existence of solutions to nonlocal boundary value problems for fractional differential equations with impulses. *Electronic Journal of Differential Equations*, 15, 16 pp.
7. Yusuf, A., Qureshi, S., Inc, M., Aliyu, A.I., Baleanu, D., & Shaikh, A.A. (2018). Two-strain epidemic model involving fractional derivative with Mittag-Leffler kernel. *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science*, Vol. 28, Iss. 12, 28 pp. 123121. DOI: 10.1063/1.5074084.
8. Gradshteyn, I.S., & Ryzhik, I.M. (2007). *Table of Integrals, Series, and Products*. AP: New York. USA. 7 edition, 1171 p.

9. Prudnikov, A. P., Brychkov, Yu. A., & Marichev, O. I. (1989). Integrals and Series: More Special Functions. Vol. 3. Gordon and Breach: New York-London. 808 p
10. Polyanin, A.D. (2002). Handbook of Linear Partial Differential Equations for Engineers and Scientists. Chapman and Hall/CRC: New York-London. 780 p.

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## Моделирование объектов 3D-моделей в программе Blender

Алимасова Дарья Петровна, кандидат педагогических наук, учитель математики и информатики первой категории;

Кибанова Екатерина Николаевна, учащаяся 9-го класса

МБОУ «Гурзуфская средняя школа имени А. С. Пушкина» муниципального образования городской округ Ялта

*В статье авторы рассмотрели возможности низкополигонального моделирования в компьютерной программе Blender.*

*Ключевые слова: моделирование, компьютерная графика, трехмерное пространство.*

**Актуальность исследования.** Сегодня весьма актуальной и востребованной в жизни общества является такая сфера деятельности, как 3D-моделирование. Эта сфера широко используется в маркетинге, архитектурном дизайне, медицине, кинематографии, промышленности, производстве игр, инженерном проектировании. Благодаря возможности использовать такие методы и технологии, как 3D-дизайн, рендеринг, визуализацию и анимацию, стало возможным превращать идеи в цифровую графику на экране, создавать прототип будущего сооружения, коммерческого продукта в объемном формате. Большую роль 3D-моделирование играет при проведении презентации и демонстрации какого-либо продукта или услуги [1].

Актуальность 3D-моделирования обуславливается тем, что с его помощью появляется целый ряд новых возможностей, позволяющих быстро и недорого производить прототипы трехмерных объектов. Результатом работы

с 3D-моделированием могут стать 3D-модели, напечатанные на 3D-принтере. Технологии 3D-печати с каждым годом все больше входят в нашу жизнь. Зачем покупать определенные инструменты или детали особенно если их надо доставить в труднодоступные места, когда все это можно распечатать прямо на месте. Область, где применяется 3D-графика велика: игры, кино и мультипликация, строительство, медицина и т. д. [2]

*Целью статьи* было рассмотрение возможностей моделирования 3D-объектов в программе Blender.

На этапе моделирования разработчик пытается сформировать модель, максимально приближённую к чертежу или техническому заданию. Модель составляется путём создания, размещения, изменения и объединения стандартных фигур, называемых примитивами.

В рамках нашего исследования был смоделирован дом на опушке леса. Все объекты были созданы из примитивов: куб, плоскость, икосаэдр и пр. Вначале создавался фун-

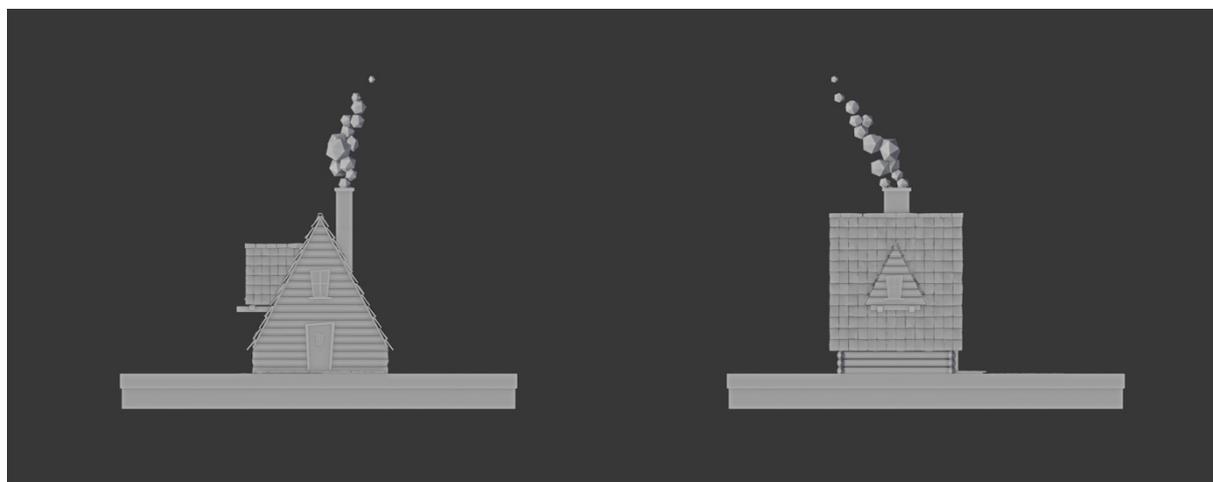


Рис. 1. Примитивы по созданию 3D-модели дома

дамент дома из фигуры «куб». Для этого добавили Cube из меню создания примитивов и в режиме сетки «подогнали» фигуру под размеры фундамента. Перейдя в режим редактирования нижнюю грань уменьшили с помощью клавиши I и достроили нужный фрагмент используя инструмент Extrude (клавиша E) путем вытягивания нижней грани вниз.

Для создания модели дома также использовалась фигура куб, которую «подогнали» под параметры прими-

тивов, в режиме редактирования с выделенными верхними вершинами была произведена вытяжка модели, с помощью комбинации клавиш Ctrl+R и стягивания боковых ребер нам удалось получить нужную фигуру, похожую на основу дома.

Аналогичным способом был создан чердак сбоку дома. Из фигуры куб подогнали по размеру основу, затем стянули необходимые ребра, чтобы получился «треугольный» макет модели (рис. 2).

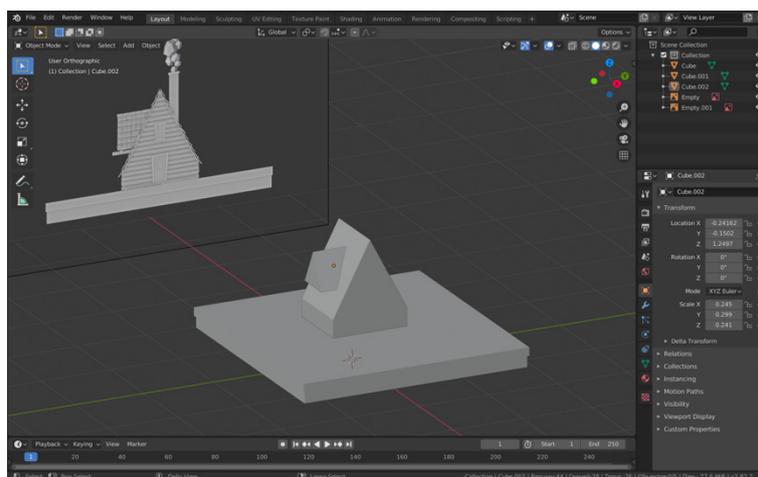


Рис. 2. Создание фундамента и основы дома

После создания основы трехмерной модели дома мы приступили к созданию «облицовки» дома «бревнами», а крыши — «черепицей».

Для создания «бревен» была использована фигура цилиндр, которую «подгоняли» под нужный размер «бревна», а затем с помощью модификатора Array (добавление процедурной операции/эффекта на выделенный объект) количество бревен было увеличено до 4 (по количеству боковой стенки дома). Для того, чтобы в будущем применить модификатор, позволяющий «состарить» брус, в режиме редактирования мы разделили брус на 10 равных частей путем нажатия комбинации клавиш Ctrl+R.

После создания бревенчатой стены с одной стороны дома, с помощью модификатора Mirror (зеркало), мы отзеркалили наши бревна на другую стенку дома противоположную изначальной. После чего мы скопировали бревна сочетанием клавиш Shift+D и развернули их на 90 градусов, закрыв модификатор Mirror тем самым убрав ненужную часть бревен. «Подогнав» бревна под нужные размеры фронтальной стенки, мы увеличили их количество до тех пор, пока они не перекрыли всю основу модели дома. Столкнувшись с проблемой, что бревна кверху должны были укорачиваться по размеру, мы решили применить инструмент нож (клавиша K, которая позволяет «резать» объекты насквозь и клавиша Z, дающая возможность разрезать бревна насквозь). Отрезав ненужные части бревен, мы получили бревенчатые стены дома, а воспользовавшись еще раз модификатором отзеркаливания, мы перекрыли заднюю стенку дома

Боковое окно так же закрыли бревнами аналогично тому, как создавали бревенчатую облицовку фронтальной стенке. Скопировали первоначальные 4 бревна боковой стороны, «поставили» бревна в нужное место, модификатором Array добавили нужное количество бревен и ножом отрезали ненужные части (рис. 3).

Следующий этап моделирования заключался в создании покрытия крыши. Сначала создавалась подложка для будущей черепицы отделением крыши дома и превращения ее в отдельный объект. В режиме редактирования были выделены две грани будущей крыши и скопированы комбинацией клавиш Shift+D, с помощью клавиши Esc крыша была возвращена на свое место и после нажатия кнопки R и выбора в контекстном меню пункта Selection превращена в отдельный объект. Для того, чтобы основу крыши сделать толще, на нее был накинута модификатор Solidify.

Для создания черепицы на крыше дома и бокового чердака, мы использовали геометрическую фигуру — плоскость, которую уменьшали (клавиша S) до нужных размеров, переворачивали (клавиша R) до необходимого положения. После создания одной подходящей черепицы нам нужно было размножить их количество в ряд и вниз, поэтому модификатор Array применялся нами два раза изменяя при этом оси направления, по которым должна была располагаться черепица. Для перекрытия бокового чердака мы скопировали готовую крышу и с помощью соответствующего модификатора уменьшили количество плоскостей.

Также мы применяли модификатор Displace для создания эффекта «состаривания» черепицы, используя при

этом текстуру Clouds (облако), которую настраивали для своей модели индивидуально (рис. 3).

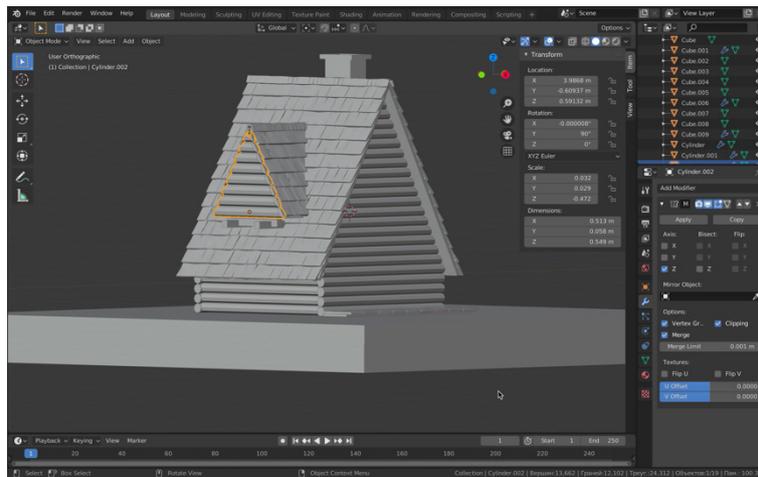


Рис. 3. Создание бревенчатой облицовки и черепичной крыши дома

Для создания трубы с домом были использованы фигуры куб и икосфера соответственно. Комбинация клавиш Shift+A использовалась для создания необходимых примитивов. Куб был уменьшен до нужного размера и в режиме редактирования выделенные грани были вытянуты до приобретения кубом формы параллелепи-

педа. Верхняя грань была выдавлена экструдированием и возвращена назад клавишей ESC. При этом создалась новая грань, которую увеличили и выдавили вверх, создавая «бортик» трубы. Икосфера была использована для дыма, были уменьшены клубы дыма до нужного размера и повернуты в нужном направлении (рис. 4).

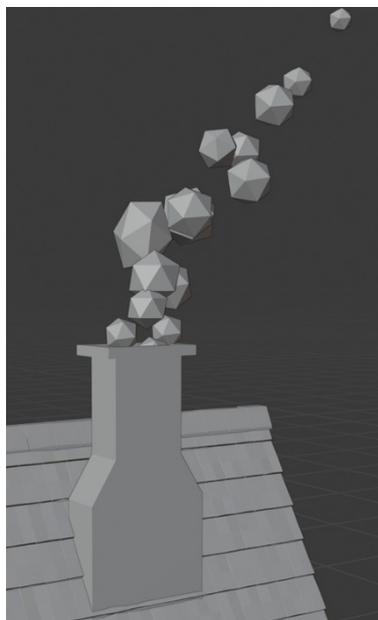


Рис. 4. Создание трубы и клубов дыма

Двери и окна дома создавались преимущественно в режиме редактирования. Примитив, который использовался для этих целей — плоскость. Изменяя положение вершин созданной плоскости, двери и окна были подогнаны под шаблон. Отличительной особенностью создания двери было применение функции инсерт (клавиша I) для создания дверного косяка и клавиша P для отделения объекта «дверь» от дверного косяка. Для создания объема

использовали функцию экструд. Для прорисовки окон отличием было то, что для создания четырех стекол делили плоскость окна на две половины с помощью комбинации клавиш Ctrl+R и двойное нажатие клавиши I позволило отделить стекла от окна. С помощью функции экструд сделали окна объемными (рис 5 а, 5 б)

Для создания коровы использовалась фигура UV-сфера, которая послужила ее телом, отдельно создавалась

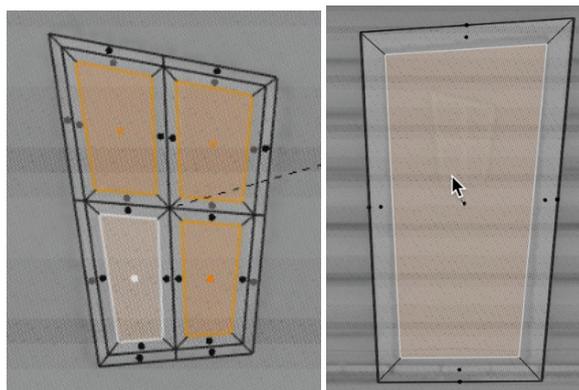


Рис. 5а. Создание окон и дверей (функция Инсерт)

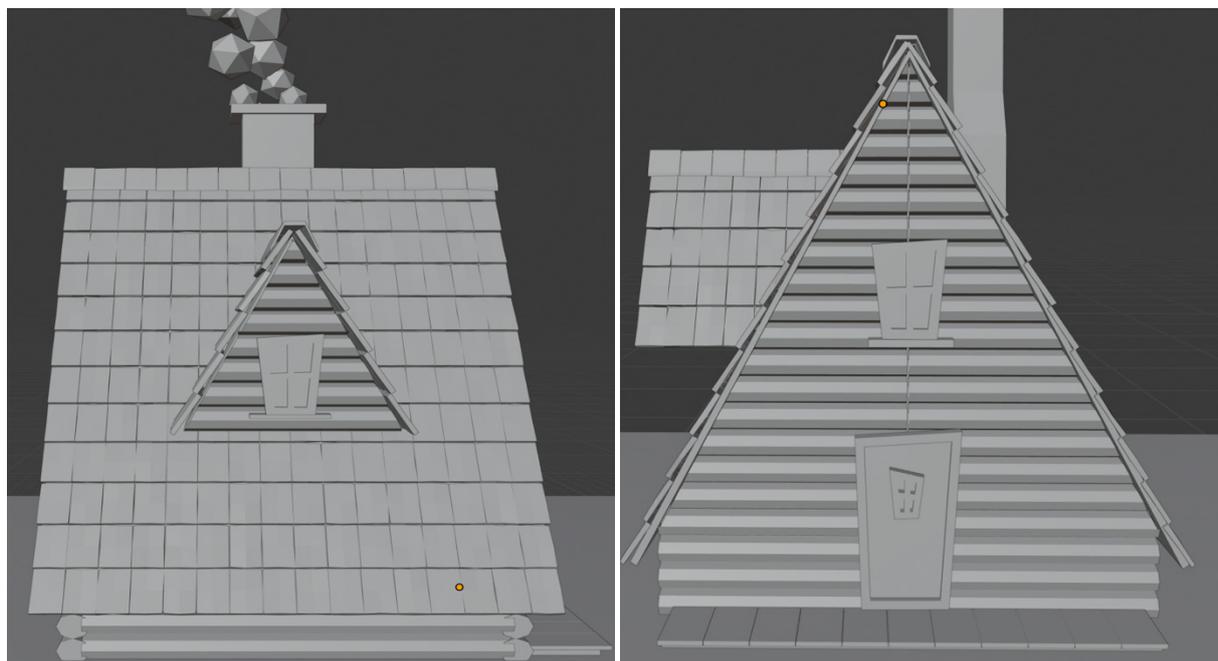


Рис. 5.б. Создание окон и дверей

голова так же из UV-сферы. В режиме редактирования были вытянуты рога, хвост, ноги. Путем вдавливания появились ноздри. Особенность редактирования ног заключалась в том, что использовали комбинацию клавиш Alt+E, что позволило вытянуть ноги параллельно нормальям. Для вытягивания рогов использовали комбинацию клавиш Alt+E и воспользовались функцией из контекстного меню Extrude Faces Along Normals, что дало возможность экструдировать область целиком, но переместить вдоль отдельных нормалей, а затем Alt+M и At Center, которая помогла объединить четыре выделенные вершины в одну.

Для создания ушек использовали, приметив плоскость, который уменьшили по положению, а затем в режиме редактирования при выделенных двух вершин в режиме сетки «увели» в корову, используя клавиши Ctrl+R добавили еще одно ребро в середине «уха», а с помощью Shift+Ctrl+B (функция бэвел) скруглили край уха. Модификатор Solidifay с Ctrl+A -> Scale сделали ухо толще, а затем отзеркалили относительно тела коровы.

Выделив соответствующие полигоны в режиме редактирования и, уменьшив площадь выделения до точки кнопкой I (инсерт), вытянули хвост коровы несколько раз в несколько промежутков и сделали на конце третьего отрезка расширение для кисточки хвоста.

Заключительным этапом создания коровы послужило сливание всех деталей в единый объект. Применили все модификаторы, которые были использованы на разных этапах создания коровы, в режиме сетки выделили всю корову и нажали на комбинацию клавиш Ctrl+J. Расположили нашу корову возле дома и уменьшили ее до нужных размеров. Вторая корова была продублирована и уменьшена еще немного в размере (рис. 6).

Комбинацией клавиш Shift+D в режиме редактирования была создана платформа, на которой в дальнейшем будет располагаться трава и деревья. По оси Z поднимаем ее вверх и отделяем в отдельный объект кнопкой P, выбрав при этом из контекстного меню вкладку Selection. Новую плоскость в режиме редактирования разбивали на полигоны. Для этого

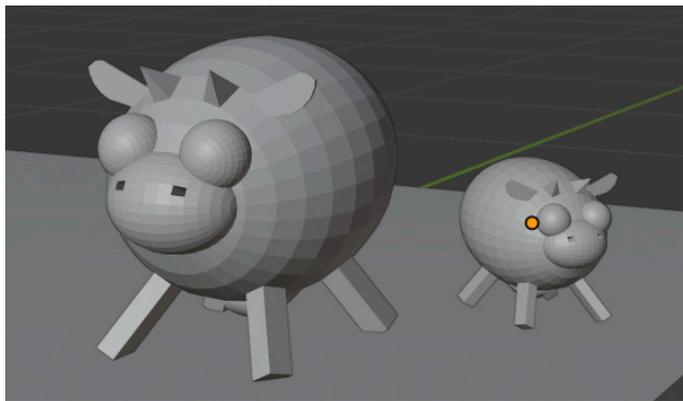


Рис. 6. Создание коров

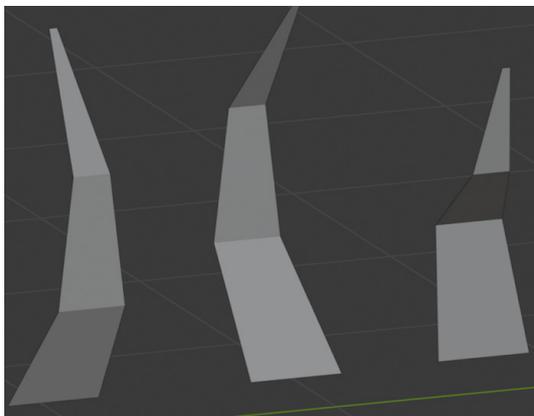
использовали комбинацию клавиш Ctrl+E и в контекстном меню выбирали функцию Subdivide для того, чтобы подразделить выделенные ребра на отдельные грани. Лишние полигоны удалили и приступили к созданию травы и деревьев.

Для травы и деревьев были созданы отдельные коллекции в боковом меню. Трава была создана и примитив плоскость, а деревья из куба.

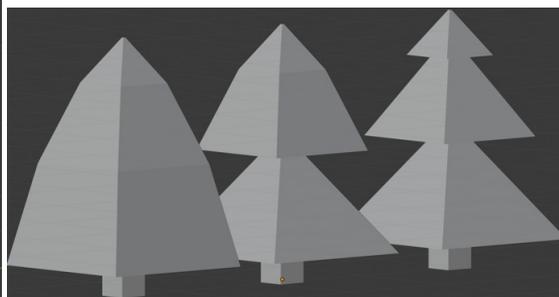
Плоскость уменьшали до нужных размеров и с помощью клавиши экструд E вытягивали «фаланги» травы и каждый из промежутков сужали. Путем копирования создавался набор из трех фигур. Передвинули грани таким образом, чтобы создать эффект «мятой травы» (рис. 7 а).

Деревья создавались в своей коллекции. Куб был вытянут и сужен аналогично тому, как создавалась трава. Затем грани нижнего яруса двух деревьев удалялись, чтобы придать деревьям новый вид (рис. 7 б).

При выбранной Платформе, предназначенной для деревьев в режиме редактирования, была активирована вкладка частицы, в которой создавалась система типа волосы Hair -> Advance. В Render была выбрана коллекция «Деревья» и изменено количество деревьев, настроено распределение случайного расположения. Аналогичным образом создаем платформу с травой (рис. 7).



а) Рис. 7.а. Создание травы



б) Рис. 7.б Создание деревьев

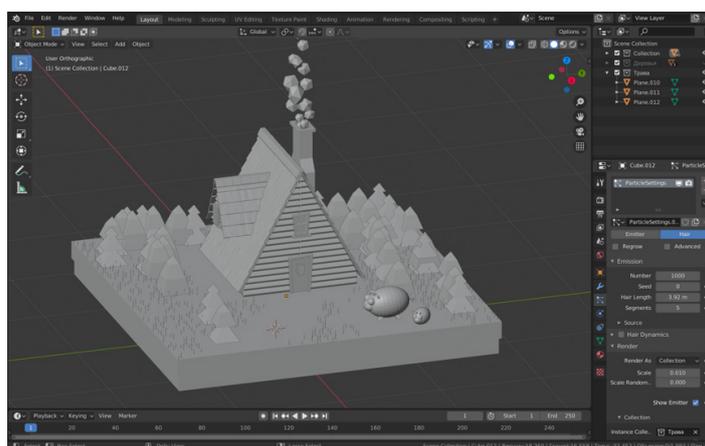


Рис. 7. Создание травы и деревьев

**Вывод.** Таким образом, программа Blender позволяет выполнить моделирование любых 3D-моделей, используя при этом примитивы, которые входят в стандартный набор его функционала. Возможности программы довольно обширны и разрешают реализовать любые эф-

фекты с помощью модификаторов. Имеющиеся режимы редактирования фигур дают возможность видоизменять примитивы и решать множество задач для прорисовки и моделирования необходимых объектов.

Литература:

1. Большаков, В. П. «Основы 3D-моделирования»: учебник для вузов / В. П. Большаков, А. А. Сергеев, А. Л. Бочков. — Москва: Юристъ, 2001. — 550 с
2. Компьютерная графика: Учебник для вузов. 2-е изд./ Петров М. Н., Молочков В. П. — СПб. Питер, 2009.

## Моделирование потока заявок в вычислительной системе

Лункина Дарья Сергеевна, студент магистратуры  
Тульский государственный педагогический университет имени Л. Н. Толстого

*В статье автор исследует понятия и математические модели систем массового обслуживания для обеспечения разработки программного средства моделирования потока заявок.*

**Ключевые слова:** системы массового обслуживания, моделирование потока заявок, разработка программного средства.

Во многих областях человеческой деятельности возникает необходимость моделирования поведения некоторой системы. Решение подобных задач предлагает теория систем массового обслуживания. Теория систем массового обслуживания занимается анализом процессов в системах массового обслуживания, в которых однородные действия (события) повторяются многократно [1, с. 4].

В теории систем массового обслуживания обрабатываемую заявку называют требованием. В общем случае под требованием понимают запрос на удовлетворение некоторой потребности, например, покупка продуктов в магазине.

Средства, обслуживающие требования, называются обслуживающими устройствами или каналами обслуживания. Например, кассир в магазине.

Основной задачей теории массового обслуживания является изучение режима функционирования обслуживающей системы и исследование явлений, возникающих в процессе обслуживания. Также, в теории массового обслуживания возникают задачи оптимизации: каким образом достичь определенного уровня обслуживания (максимального сокращения очереди или потерь требований) при минимальных затратах.

Модели систем массового обслуживания применяются во многих сферах деятельности человека. Поэтому разработка программного средства моделирования потока заявок является актуальной задачей.

Для обеспечения разработки программного средства прежде всего необходим анализ предметной области.

Рассмотрим классификацию систем массового обслуживания. Системы массового обслуживания классифи-

цируются по нескольким признакам [1, с. 13]. Наглядно классификация систем массового обслуживания представлена на рис. 1.

По источнику потока заявок системы массового обслуживания делятся на замкнутые и разомкнутые. В замкнутых системах массового обслуживания источник заявок находится непосредственно в системе. Например, обработка деталей на станке. Для разомкнутых систем массового обслуживания заявки источник заявок находится вне самой системы. Например, покупатели в магазине.

По количеству каналов обслуживания системы массового обслуживания делятся на одноканальные и многоканальные. Различие между данными видами систем массового обслуживания в количестве каналов обслуживания. Пример одноканальной системы массового обслуживания — продавец точки продажи прессы. Пример многоканальной системы массового обслуживания — кассиры супермаркета.

По длине очереди системы массового обслуживания делятся на системы с отказами, с ограниченной очередью и с неограниченной очередью.

По времени ожидания системы массового обслуживания делятся на системы с неограниченным временем ожидания и с ограниченным временем ожидания.

Для задания системы массового обслуживания необходимо обозначить характеристики времени обслуживания одной заявки  $t_{\text{обсл}}$  и временной интервал поступления заявок  $t_{\text{пост}}$ . Также для задания систем массового обслуживания могут быть использованы параметры:  $\mu$  — количество обрабатываемых одним каналом в единицу времени

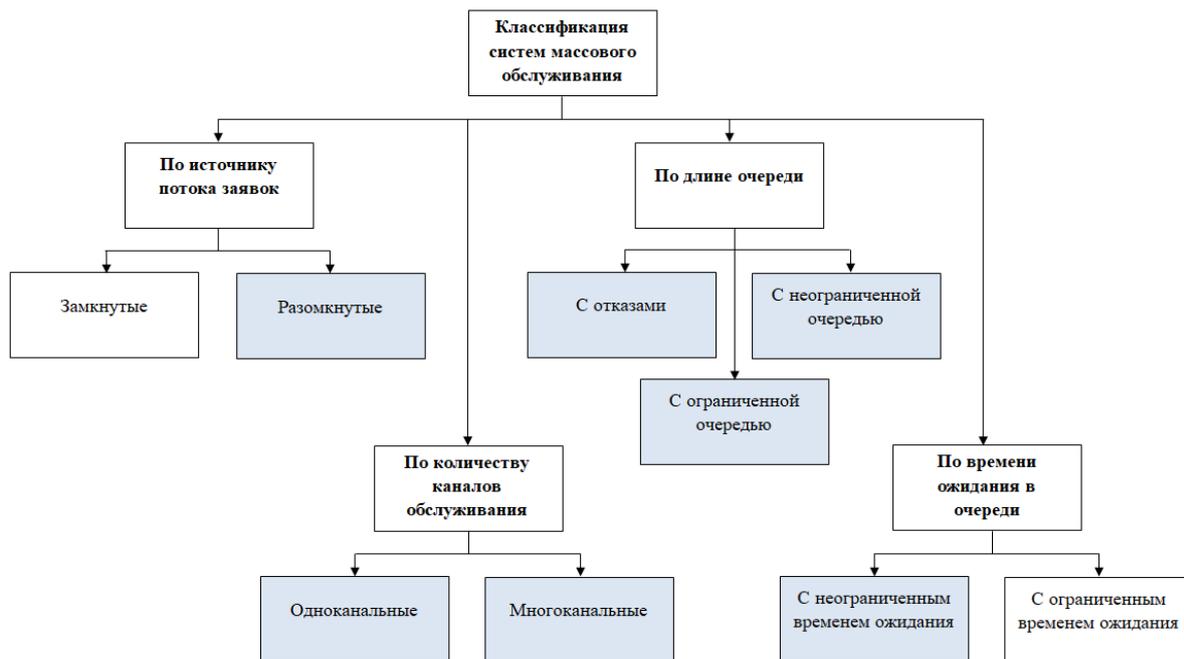


Рис. 1. Классификация систем массового обслуживания

заявок (или интенсивность потока обслуживания) и  $\lambda$  — количество поступающих в единицу времени заявок [1, с. 11].

Рассмотрим существующие показатели эффективности систем массового обслуживания [1, с. 35]:

$A$  – среднее количество заявок, обслуживаемых системой массового обслуживания в единицу времени (или абсолютная пропускная способность);

$Q$  – вероятность обслуживания поступившей заявки (или относительная пропускная способность).

$$Q = \frac{A}{\lambda} \quad (1)$$

$P_{отк.}$  – вероятность отказа:

$$P_{отк.} = 1 - Q \quad (2)$$

В ходе работ по реализации программного средства моделирования потока заявок были разработаны алгоритмы для шести видов систем массового обслуживания: одноканальные (с отказами, с ограниченной очередью, с неограниченной очередью) и многоканальные (с отказами, с ограниченной очередью, с неограниченной очередью).

Для программного средства моделирования потока заявок выбраны следующие средства реализации: язык программирования `c#` и интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio.

Программное средство моделирования потока заявок производит вычисления показателей эффективности системы массового обслуживания по заданным пользователем параметрам, моделирует поток заявок и поток обслуживания в заданном интервале времени, а также рассчитывает оптимальные параметры для эффективной работы заданной системы.

Для тестирования разработанного программного средства был использован пример решения задачи по теории массового обслуживания.

Секретарю директора завода поступает в среднем 1,2 телефонных вызовов в минуту. Средняя продолжительность разговора составляет 2 минуты. Найти основные характеристики СМО и оценить эффективность её работы [с. 16].

Имеем входные данные:  $\lambda = 1,2 \text{ (мин)}^{-1}$ ,  $\bar{t}_{обсл.} = 2 \text{ (мин)}$ .

Аналитическое решение:

Интенсивность потока обслуживания:

$$\mu = \frac{1}{\bar{t}_{обсл.}} = \frac{1}{2} = 0,5$$

Абсолютная пропускная способность:

$$A = \frac{\mu \cdot \lambda}{\mu + \lambda} = \frac{0,5 \cdot 1,2}{0,5 + 1,2} = \frac{0,6}{1,7} \cong 0,353$$

Относительная пропускная способность:

$$Q = \frac{A}{\lambda} = \frac{0,353}{1,2} = 0,294$$

Вероятность отказа:  $P = 1 - Q = 1 - 0,294 = 0,706$ .

Результат работы программного средства моделирования потока заявок представлен на рис. 4.

Таким образом, тестирование показало работоспособность и корректность программного средства.

Разработанное программное средство может применяться в обучающих целях и для решения конкретных задач, возникающих в различных сферах деятельности человека.

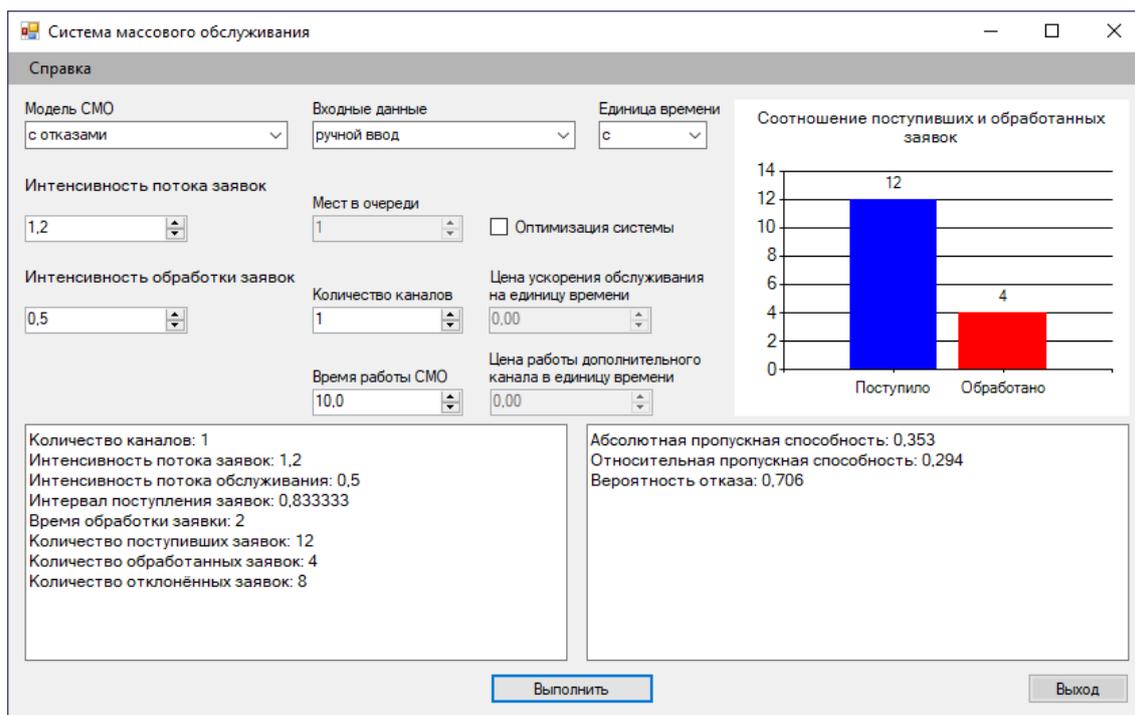


Рис. 4. Результат работы программного средства с тестовыми входными параметрами

Литература:

1. Солнышкина, И. В. Теория массового обслуживания: учеб. пособие / И. В. Солнышкина. — Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КиАГТУ», 2015–76 с.
2. Лаврусь, О. Е. Теория массового обслуживания. Методические указания, учебная программа и задания для контрольных работ № 1, 2 для студентов заочной формы обучения специальности 071900 «Информационные системы в технике и технологиях» / О. Е. Лаврусь, Ф. С. Миронов. — Самара: СамГАПС, 2002–38 с.

## Анализ механизмов безопасности в протоколах динамической маршрутизации

Рыленков Давыд Андреевич, студент магистратуры  
 Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова (г. Москва)

*Безопасность телекоммуникационной инфраструктуры играет важную роль в связи с автоматизацией бизнес-процессов компаний в современных условиях. В компьютерных сетях компаний больших масштабов применяются протоколы динамической маршрутизации для автоматического распределения маршрутной информации между узлами. В данной статье проведен анализ механизмов обеспечения безопасности при использовании протоколов динамической маршрутизации.*

*Ключевые слова: компьютерные сети, информационная безопасность, динамическая маршрутизация, телекоммуникации, информационные технологии, системы связи.*

Процессом маршрутизации компьютерных сетей является определение оптимального пути пересылки пакета данных. Маршруты могут быть заданы следующими методами:

- 1) Статически — сетевой администратор вручную задает необходимые параметры
- 2) Динамически — при помощи протоколов маршрутизации.

Использование статических маршрутов подходит для простых локальных вычислительных сетей. Основным преимуществом статических маршрутов является высокая безопасность, так как для внесения записей в таблицу маршрутизации необходимо непосредственное редактирование конфигурации сетевым администратором. Также при использовании статических маршрутов не потребляются ресурсы маршрутизатора (Па-

мять, центральный процессор), и полоса пропускания каналов [1].

Несмотря на перечисленные преимущества, в крупных сетях использование статических маршрутов связано с рядом проблем. Прежде всего, возможны ошибки при конфигурации администратором необходимых маршрутов. Обслуживание крупных сетей, использующих статические маршруты, становится очень трудоемким, требует больших временных затрат [2].

Протоколы динамической маршрутизации глобально разделены на следующие 2 класса:

1) Внутренние протоколы динамической маршрутизации;

2) Внешние протоколы динамической маршрутизации; Внутренние протоколы маршрутизации используются для работы внутри автономных систем (AS), внешние протоколы маршрутизации для обмена маршрутной информацией между автономными системами [3].

К внутренним протоколам динамической маршрутизации относятся RIP, OSPF, EIGRP и IS-IS.

Общая классификация протоколов динамической маршрутизации показана на рисунке 1.

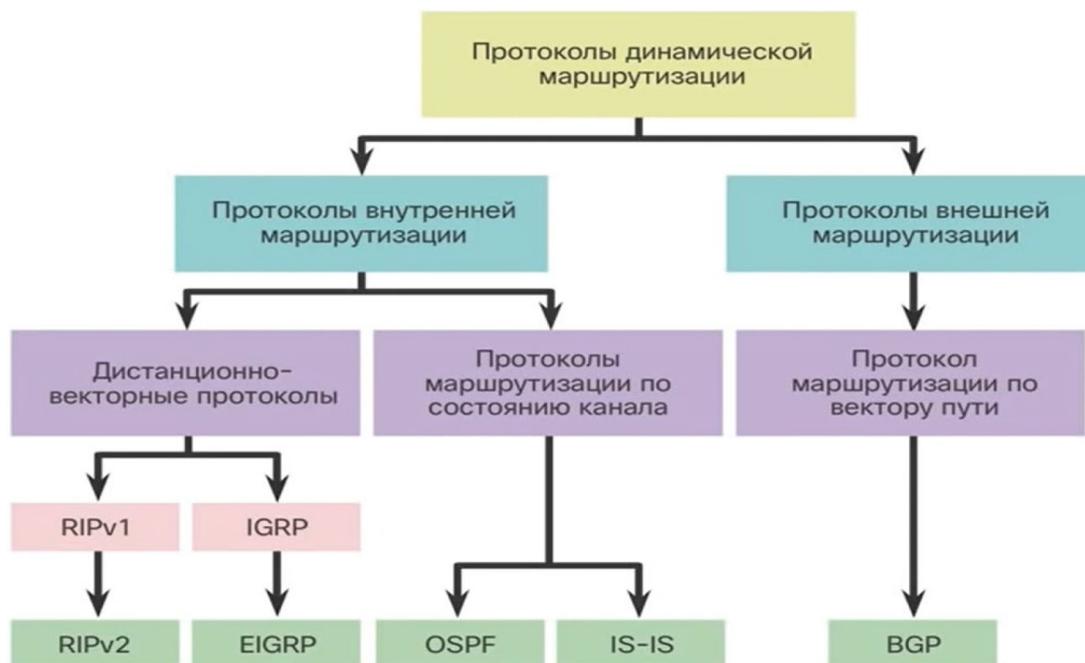


Рис. 1. Классификация протоколов динамической маршрутизации

Протоколы внутренней маршрутизации, в свою очередь, разделяются на дистанционно-векторные (distance-vector protocols) и протоколы на основе состояния канала (link-state protocols). К дистанционно-векторным протоколам динамической маршрутизации относятся RIP и EIGRP. К протоколам маршрутизации на основе состояния канала относятся OSPF и IS-IS [4].

Несмотря на достоинства использования протоколов динамической маршрутизации, при их использовании в сетевой инфраструктуре возможны атаки на системы маршрутизации за счет манипуляции передаваемыми обновлениями маршрутов в корпоративной сети. Злоумышленник, выполняя подмену маршрутов, может заставить сетевой трафик идти через подконтрольный сетевой узел с целью его анализа и перехвата конфиденциальной информации (паролей, передаваемых файлов и т.д.). Также злоумышленник может выполнять перенаправление трафика для создания петель маршрутизации, нарушения работы сетевых служб, или перенаправлять трафик для его сброса, что может инициировать DoS-атаку на сетевую инфраструктуру [5]. Детально угрозы для прото-

колов динамической маршрутизации описаны в официальном документе RFC 4593 [6].

Для защиты от атак подобного рода используется аутентификация сообщений протокола маршрутизации. Аутентификация сообщений протокола динамической маршрутизации необходима для выполнения проверки подлинности передаваемых в компьютерной сети маршрутов. Для функционирования данного механизма применяется механизм ключей безопасности. На каждом из маршрутизаторов в корпоративной сети необходимо задать общий ключ безопасности (shared secret key) в конфигурации. При использовании криптографической аутентификации каждый маршрутизатор добавляет цифровую подпись (message digest) к передаваемым служебным пакетам. Цифровая подпись создается с помощью необратимой (one-way) хэш-функции на основе содержимого полей отправляемого пакета OSPF и заданного в конфигурации маршрутизатора секретного ключа. На принимающей стороне для проверки аутентичности пакетов протокола маршрутизации используется сконфигурированный ключ безопасности и цифровая подпись

из принятого пакета. Сам ключ безопасности по сети не отправляется, чтобы обезопасить его от прочтения злоумышленником в процессе передачи пакетов. Уровень безопасности при криптографической аутентификации полностью определяется используемым алгоритмом. Данную технологию поддерживают практически все известные протоколы маршрутизации: OSPF, RIP, BGP, EIGRP, RIPv2. В OSPFv3 аутентификации не предусмотрено, вместо этого применяется аутентификация заголовков пакетов в IPv6.

Применяется криптографическая аутентификация сообщений протокола динамической маршрутизации на основе алгоритмов MD5 и SHA. Аутентификация на основе алгоритма MD5 в настоящее время считается уязвимой

перед различными атаками и должна использоваться только в тех случаях, когда недоступна более надежные методы аутентификации. Аутентификация SHA для протокола маршрутизации OSPF описана в стандарте RFC 5709 [7]. Стоит обратить внимание на то, что ни один из перечисленных типов алгоритмов аутентификации пакетов не обеспечивает конфиденциальности служебных сообщений протокола маршрутизации и лишь защищает их от несанкционированной модификации.

Таким образом, показана классификация протоколов динамической маршрутизации, проанализированы угрозы безопасности при их использовании, показаны механизмы аутентификации сообщений протоколов маршрутизации.

#### Литература:

1. Таненбаум, Э. С. Компьютерные сети / Э. С. Таненбаум, Д. Уэзеролл. — СПб.: Питер, 2018. — 512 с.
2. Олифер, В. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник / В. Олифер, Н. Олифер. — СПб.: Питер, 2016. — 318 с.
3. Максимов, Н. В. Компьютерные сети: Учебное пособие / Н. В. Максимов, И. И. Попов. — М.: Форум, 2017. — 320 с.
4. Кузьменко, Николай Гаврилович Компьютерные сети и сетевые технологии / Кузьменко Николай Гаврилович. — М.: Наука и техника, 2015. — 564 с.
5. Баринов, Андрей Безопасность сетевой инфраструктуры предприятия / Андрей Баринов. — М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2016. — 331 с
6. RFC 4593. Generic Threats to Routing Protocols. A. Barbir Nortel S. Murphy Y. Yang. October 2006
7. RFC 5709. OSPFv2 HMAC-SHA Cryptographic Authentication. M. Bhatia M. Fanto R. White M. Barnes. October 2009

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

### Методы нанесения DLC-покрытий

Боровиков Сергей Максимович, кандидат технических наук, доцент;  
Пигаль Роман Владимирович, студент магистратуры  
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (г. Минск, Беларусь)

Терещук Олег Игоревич, аспирант;  
Коротченя Матвей Алексеевич, студент;  
Сивак Даниил Игоревич, студент;  
Фролов Юрий Вячеславович, студент;  
Делендик Матвей Владимирович, студент  
Белорусский национальный технический университет (г. Минск, Беларусь)

*В статье авторы описывают методы нанесения алмазоподобных покрытий, их преимущества и недостатки.*

*Ключевые слова: DLC, CVD, PECVD, HiPIMS, углерод, алмазоподобное покрытие, материаловедение, технология тонких плёнок.*

Спрошлого века покрытиям DLC уделялось всё большее внимание в контексте улучшений различных свойств материала. Неоднократно была предпринята попытка разработать общий подход к описанию типов DLC покрытий, позволяющий структурировать различия в технологии получения таких покрытий, а также их физико-химические и эксплуатационные характеристики. Однако из анализа литературы ясно, что предварительно требуется провести большую аналитическую работу для выбора оптимальной технологии получения DLC-покрытия. Основные трудности, связанные с DLC-покрытиями, заключаются в выборе правильного типа пленки для каждого конкретного случая дальнейшего ее применения. Исходя из тенденций ожидается, что будут обнаружены типы DLC-покрытия с новым сочетанием свойств.

Как правило, существующие классификации покрытий DLC основаны на практических и экономических соображениях. Также ввиду распространённости широко применяется разделение по областям применения: биомедицинская, морская, автомобильная и аэрокосмическая техника. Покрытия DLC обладают привлекательными по износостойкости характеристиками, которые можно варьировать в зависимости от конкретных условий эксплуатации, изменяя соотношение  $sp^2/sp^3$ -гибридизаций углерода, а также применяя в технологии различные примеси и композиты [2]. Важным преимуществом применения данных покрытий является также и экономический аспект, который выражается, например, в увеличении срока службы деталей. Современные источники указы-

вают, что DLC-покрытия являются одними из самых перспективных покрытий для удовлетворения растущих требований к химической и антикоррозийной стойкости.

На ранних этапах работы с углеродом многие исследователи, использующие методы CVD, предполагали, что водород необходим для образования  $sp^3$ -связей в пленках DLC. Но методы PVD, основанные на энергетической абляции углеродного импульсного лазерного осаждения, показали, что для образования связей  $sp^3$  водород не нужен. Поэтому методы осаждения можно разделить на две общие категории, а именно:

- CVD с использованием углеводородных газов;
- PVD с использованием твердого целевого материала.

В общем случае пленки DLC образуются, когда углеродные или углеводородные радикалы бомбардируют подложку энергией удара от 50 эВ до нескольких сотен электрон-вольт. Влияние энергии удара на тип полученной пленки было обобщено и подтверждено многими исследованиями. [5].

#### Химическое газофазное осаждение (Chemical Vapor Deposition)

При CVD методе подложку помещают в камеру и нагревают до температуры 950–1100°C, после чего газы начинают реагировать с материалом и на поверхности подложки формируется тонкий слой. Минусом данного метода является то, что используются химические реагенты ( $TiCl_4$ ,  $NH_3$ ), которые из-за своей цены снижают экономический эффект, а также требуют тщательного

контроля за реакциями, происходящими в рабочей камере [4].

В настоящее время термин CVD был расширен и включает широкий спектр технологий, которые значительно

отошли от первоначальной концепции испарения металла и использования химических реакций на подложке для формирования покрытия. Общая схема процесса CVD показана на рис. 1.

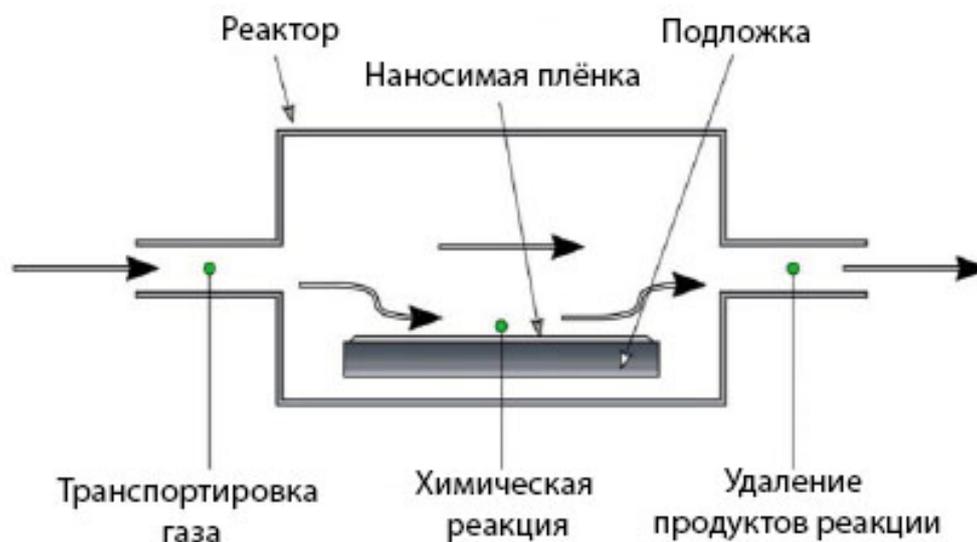


Рис. 1. Общая схема CVD процесса

Как правило, во время осаждения выделяют четыре стадии: введение пара реагентов, транспортировка и распределение этого пара, химическая реакция между паром и нагретой подложкой и окончательное удаление побочных продуктов. Данные стадии должны выполняться в замкнутом сосуде или реакторе из-за изменчивого характера применяемых химических веществ. Давление внутри сосуда равно или ниже атмосферного. Температура в реакторе может достигать 1500 °C в зависимости от конкретного процесса [5].

Нанесенные покрытия содержат поры и дефекты, иногда с большой плотностью, почти достигая 90 % объема. Покрытия CVD (от 10 мкм до 1 мм) характерно толще, чем нанесенные с использованием классического PVD. Свойства покрытия зависят от применяемых материалов, температуры осаждения, давления внутри сосуда, типа и расхода газа-носителя.

Одним из направлений развития этой технологии являлось сосредоточение на снижении рабочей температуры процесса, что позволило использовать не термостойчивые подложки. Одним из успешно реализуемых на практике примеров является CVD, усиленный плазмой (PECVD). Этот способ отличается возможностью работать с низкими температурами подложки, однако также необходимо поддерживать пониженное рабочее давление что приводит к уменьшению скорости осаждения [6].

#### Описание PECVD метода

С точки зрения эффективности процесс осаждения PECVD (плазменного химического осаждения из паровой фазы) очень выгоден, поскольку для плазмы требуется меньшая энергия по сравнению с методами нагрева, необходимыми для CVD-методов. Особенностью данной тех-

нологии является то, что для производства покрытий DLC необходимо использовать только ацетилен (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>) повышенной очистки.

Преимуществом этой системы является то, что нет необходимости в радиочастотном (RF) генераторе или импульсном источнике постоянного тока. Осаждение происходит только при использовании источника питания постоянного напряжения. Базовое давление, до  $7 \times 10^{-5}$  мбар, достигается, как правило, комбинацией диффузионного и роторного насосов. Предварительно подложки очищаются с помощью распыления ионов Ag<sup>+</sup> с использованием постоянного тока подаваемого на анод с напряжением 1500В. Осаждение проводят при напряжении 1000В используя газ-ацетилен. Алмазоподобный слой получают путем адсорбции свободных углеводородных радикалов и образования химических связей, и, таким образом, можно получить твердые и равномерно распределенные на подложке слои DLC.

#### Физические методы (PVD — Physical Vapor Deposition)

Это отработанная технология, которая является стандартной для аэрокосмической, металлообрабатывающей и энергетической промышленности. В последние годы использование этой технологии значительно возросло благодаря высокому качеству производимых покрытий. Кроме того, при использовании данной технологии не образуются опасные побочные продукты реакции, могущие нанести вред окружающей среде. Это большой плюс по сравнению с технологией химического осаждения из паровой фазы, для которой закладываются дополнительные расходы на оборудование для безопасного удаления используемых химических веществ, а также значительно усложняют производственную линию. На основании приведенных данных PVD — самый

рациональный способ нанесения покрытий для широкого спектра применений, например: износостойкие и коррозионностойкие покрытия, электроника и оптика.

Другими преимуществами технологии являются более низкая температура подложки и широкий выбор диапазона материалов.

Один из главных недостатков данной технологии заключается в том, что не всегда можно настроить достаточную равномерность на подложке, и поэтому подложки, имеющие сложную геометрическую конфигурацию, не могут быть равномерно покрыты. Существует множество различных способов реализации PVD, все из которых действуют путем переноса отдельных атомов материала к подложке и последующего осаждения материала и формирования плёнки. Например, одним из старейших и наиболее широко используемых способов является метод вакуумного испарения. Для этого процесса ток пропуска-

ется через лодочку с испаряемым материалом, и благодаря Джоулеву нагреву материал испаряется. Использование данного метода ограничено выбором материалов, которые можно осаждать, например осаждение сплавов может быть проблематичным.

Более универсальной формой PVD является распыление, принципиальная схема которого показана на рис. 2. Мишень из материала покрытия бомбардируется ионами. Кинетическая энергия этих ионов такова, что при ударе выбрасываются атомы из мишени и направляется к подложке.

Обобщённые условия работы PVD следующие:

- низкая рабочая температура, обычно от 200 до 300°C, так как пар образуется без нагрева мишени;
- низкое давление в камере в диапазоне 0,01–0,1Па, скорость осаждения около 0,1 мкм/мин. Однако скорость осаждения значительно улучшается с появлением магнетронного источника распыления.

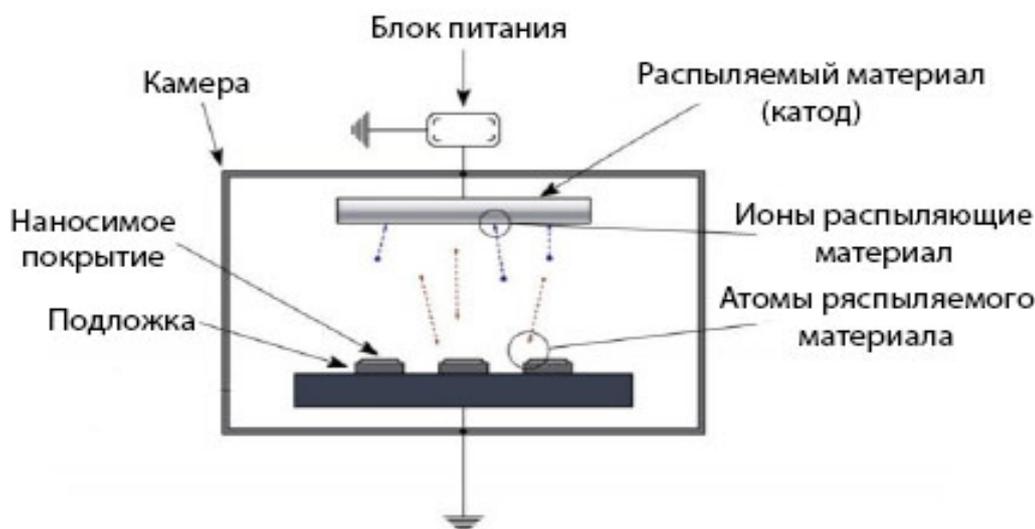


Рис. 2. Общая схема PVD процесса (на примере магнетронного распыления)

Было обнаружено, что магнетронное распыление является наиболее экономически эффективным и дает лучшие результаты с точки зрения отсутствия дефектов. [6].

PVD-методами можно получать как DLC ta-C, так и аморфные a-C пленки углерода с управляемым размером зерна. В отличие от химических методов физические методы являются более безопасными, дешевыми и безотходными.

Одним из основных преимуществ данной технологии является очень широкий диапазон материалов, которые могут быть нанесены. От стандартных никелевых и хромовых покрытий до сплавов керамики, оксидов и других соединений (например, TiN). Данным методом также возможно наносить покрытия некоторых полимеров.

#### Описание HiPIMS метода

Одна из известных проблем DLC-покрытий — низкая адгезионная прочность на металлических подложках [7,8], что связано с низкой плотностью ковалентных химических связей в сочетании с высоким напряжением сжатия. Для устранения этого эффекта проведены многочисленные исследования, связанные

с возможностью использования метода HiPIMS (high-power impulse magnetron sputtering) или сильноточного импульсного магнетронного распыления для получения DLC. Главным преимуществом метода HiPIMS перед дуговыми и термическими методами осаждения является отсутствие капельной фазы, что позволяет получать более гладкие и однородные покрытия. Так же данная разновидность магнетронного распыления, позволяет получать тонкоплёночные покрытия, которые имеют выгодные преимущества в функциональных свойствах в сравнении с покрытиями, полученными при помощи классического распыления на постоянном токе (DC) или при средних частотах (MF).

Главная идея технологии HiPIMS заключается в формировании импульсов большой плотности мощности (около 10Вт/см<sup>2</sup>) высокой скважности с частотой следования (<10 кГц). Эта высокая импульсная мощность обеспечивает высокую ионизацию распыляемых частиц до 90 % и поддерживает потребляемую мощность (т. е. нагрев) распыляемой мишени на управляемом уровне.

Один из недостатков — низкая скорость осаждения покрытий (на ~30...70 % ниже, чем при DC), что вызвано множеством факторов [9], которые в настоящее время уже достаточно хорошо изучены. Исходя из этого, перспективным направлением исследований в этой области является поиск методов повышения скорости осаждения.

Литература:

1. Mieczyslaw, Scendo Effect of Temperature on Anti-Corrosive Properties of Diamond-Like Carbon Coating on S355 Steel / Scendo Mieczyslaw, Staszewska-Samson Katarzyna. // materials. — 2019. — № 1. — с. 5.
2. Боровиков, С. М. Свойства и применение DLC-покрытий / С. М. Боровиков, Р. В. Пигаль, О. И. Терещук. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2021. — № 6 (348). — с. 6–9. — URL: <https://moluch.ru/archive/348/78482/> (дата обращения: 20.10.2021).
3. Diamond and Diamond-like Films and Coatings / Angus, C. J, Wang and, Y. — New york: Springer-Voriag, 1991. — 173 с. — Текст: непосредственный.
4. Gas Barrier Properties of Carbon Films Synthesized by Atmospheric Pressure Glow Plasma / Kodama, H., Shirakura [и др.]. — Текст: непосредственный // Surf. Coat. Technol.. — 2006. — № 201. — с. 913–917.
5. Hara, S. Elemental composition of  $\beta$ -SiC(001) surface phases studied by medium energy ion scattering / S. Hara, W. F. Slijkerman, J. F. Van-der-Veen. — Текст: непосредственный // Surface Science Letters. — 1990. — № 2. — с. 196–200.
6. Zeghni, A. E. Comparative wear characteristics of tin and tic coated and uncoated tool steel / A. E. Zeghni, S.J M. — Текст: непосредственный // Journal of Materials Processing Technology. — 2004. — № 155. — с. 1923–1926.
7. Pochet, L. F., CVD coatings: from cutting tools to aerospace applications and its future potential. Surface and Coatings Technology / L. F. Pochet, P. Howard, S. Safaie. — Текст: непосредственный // Journal of Materials Processing Technology. — 1997. — № 94. — с. 70–75.
8. Wagner, J., et al., The effect of deposition temperature on microstructure and properties of thermal CVD TiN coatings. International
9. Improved Adhesion of the DLC Coating Using HiPIMS with Positive Pulses and Plasma Immersion Pretreatment / Santiago Antonio, F. P. Jose, Diaz Cristina [и др.]. — Текст: непосредственный // coatings. — 2021. — № 11. — с. 5.

## Исследование влияния вскрышных пород на техносферную безопасность при добыче полезных ископаемых

Валеева Анна Александровна, студент;  
Герасимов Герман Тимофеевич, студент;  
Куликов Даниил Евгеньевич, студент;  
Шрейдер Инна Владимировна, студент

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

Апкарьян Афанасий Саакович, доктор технических наук, профессор  
Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук (г. Томск)

*Вскрышные породы при добыче полезных ископаемых могут содержать разнообразные компоненты пригодные для применения в строительной промышленности, однако количество отходов из материалов вскрышных и вмещающих пород с каждым годом возрастает. В процессе деятельности горнодобывающих предприятий деформируется ландшафт земной поверхности. За всем этим стоит вопрос о правильной утилизации промышленных отходов. В статье приведены результаты исследования глинистого сырья, получаемого при добыче и переработке ильменит-цирконовых песков*

**Ключевые слова:** вскрышные породы, экология, отходы, утилизация, глинистое сырьё, ильменит-цирконовые пески, оксид железа, оксид кремния, оксид алюминия.

## Investigation of the impact of overburden rocks on technosphere safety during mining of minerals

*Overburden in mining may contain a variety of components suitable for use in the construction industry, but the amount of waste from overburden and host rock materials is increasing every year. In the course of activity of the mining enterprises the landscape of*

*a terrestrial surface is deformed. Behind all this is the question of proper disposal of industrial waste. The article presents the results of the study of clay raw materials obtained during the extraction and processing of ilmenite-zircon sands.*

**Keywords:** *overburden, ecology, waste, utilization, clay raw materials, ilmenite-zircon sands, iron oxide, silicon oxide, aluminum oxide.*

Вскрышные породы покрывают полезные ископаемые сверху. При толщине слоя не более нескольких десятков метров они удаляются с поверхности, открывая непосредственный доступ к месторождению.

Следует отметить, что вскрышные породы при добыче полезных ископаемых могут содержать разнообразные компоненты пригодные для применения в строительной промышленности, однако количество отходов из материалов вскрышных и вмещающих пород с каждым годом возрастает. В процессе деятельности горнодобывающих предприятий деформируется ландшафт земной поверхности. За всем этим стоит вопрос о правильной утилизации промышленных отходов. Вскрышные породы относятся к отходам V класса опасности, т. е. в большинстве своем не наносят ущерба окружающей среде, однако их нерациональное использование может спровоцировать многие техносферные происшествия, будь то риск обвала или загрязнения русла реки при длительном складировании пород на берегу. Складируемые и не переработанные вскрышные породы оказывают вредное воздействие на окружающую среду, нарушая экологическое равновесие биогеоценозов. Техногенные образования (отвалы вскрышных пород) занимают значительные площади земельных ресурсов, при работе транспорта происходит пыление в пределах зоны отвалов, а в период снеготаяния вынос песчаных частиц. Атмосфера загрязняется пылью при буровзрывных, вскрышных, транспортно-погрузочных работах, от ветровой эрозии отвалов горной породы. При этом из открытых и разведанных в России месторождений полезных ископаемых не каждое введено в промышленное освоение. Полное использование всех добываемых природных компонентов, а также созданных и накопленных человеком, в том числе на основе малоотходных технологий, становится всё более актуальным.

Работы по нейтрализации вредного воздействия вскрышных пород на окружающую среду подразумевают:

- применение вышеупомянутых пород для заполнения выработанного пространства, при рекультивации земель;
- практически пригодны все виды вскрышных пород, чем и пользуются некоторые горнодобывающие компании;
- поиски технологий вскрышных работ, снижающих земельные отходы под внешние отвалы. Это позволило бы не только снизить удельную землеёмкость, но и увеличить объёмы рекультивации;
- на нетоксичных вскрышных породах в густонаселённых районах практикуется сельскохозяйственная рекультивация.

Существенным недостатком разработки месторождений полезных ископаемых является негативное влияние на окружающую среду, выраженное в воздействии на атмосферный воздух, на поверхностные и подземные воды, на земельные ресурсы и др.

В связи с принадлежностью к различным географическим ландшафтным зонам, дифференциацией по физико-механическим свойствам и условиям залегания общераспространённых полезных ископаемых имеют место определённые особенности воздействия открытой разработки на окружающую среду и здоровье занятых в производстве людей.

В настоящее время одной из основных задач является выявление зависимостей добычи минерального сырья от инженерно-геологических, гидрологических и экологических особенностей различных ландшафтных районов, геоэкологическая оценка глубины и масштабов воздействия на окружающую среду, разработка эффективных предложений по снижению негативного воздействия и рациональному использованию природных ресурсов, а также предложения по минимизации этих воздействий на окружающую среду.

Основными видами воздействия на среду при разработке карьеров являются:

- изъятие природных ресурсов (земельных, водных);
- загрязнение воздушного бассейна выбросами газообразных и взвешенных веществ;
- шумовое воздействие;
- изменение рельефа территории, гидрогеологических условий площадки строительства и прилегающей территории;
- загрязнение территории землеотвода образующимися отходами и сточными водами;
- изменение социальных условий жизни населения.

Принципы оценки негативного воздействия на состояние экосистемы заключаются в выборе максимальной нагрузки технологического процесса на каждый из компонентов окружающей среды с учетом потребления энергоресурсов при штатной и неблагоприятной по метеоусловиям ситуации, сравнении с установленными нормативами предельно допустимых концентраций воздействия на здоровье людей, объекты животного мира и растительность, а также рекреационные территории. При анализе этих воздействий разрабатываются оптимальные схемы, модели и методы уменьшения негативного антропогенного воздействия на экосистемы.

Разработка месторождения полезных ископаемых открытым способом оказывает негативное влияние на атмосферный воздух в результате пыле- и газообразования. Основными источниками воздействия являются выемоч-

но-погрузочные и вскрышные работы, работы по отвалообразованию, внутренние и внешние отвалы, переэккавация навалов породы, дорога, дробление сырья. Пыль в зависимости от добываемого сырья представляет собой пыль неорганическую с содержанием диоксида кремния ниже 20 % — при добыче суглинков, 20–70 % — при добыче глины и песка, свыше 70 % — при добыче опоки. Концентрация пыли при выемочно-погрузочных работах зависит от крепости и естественной влажности горной породы, объема одновременно разгружаемой породы, высоты разгрузки, угла поворота экскаватора. Завышение высоты разгрузки приводит зачастую к обрушению верхней части уступа и повышению запыленности в 1,5–5 раз.

Общим для всех способов отвалообразования является образование больших незакрепленных поверхностей (плоскостных источников), которые при неблагоприятных условиях приводят к интенсивному пылеобразованию, зависящему от вида материала, гранулометрического состава, метеорологических условий.

Проектирование отвалообразования необходимо осуществлять с учетом всех возможных факторов и особенностей вскрышного массива месторождения, состояния основания, которые могут оказать влияние на устойчивость отвала, степень его воздействия на окружающую среду. Перед началом вскрышных работ организуют отбор проб почвы и почвообразующих пород, выполняют их химический анализ и агрономические исследования, выбирая вид будущего освоения этих земель. Слой плодородной почвы, не смешивая его с породами вскрыши, снимают с площади, подготавливаемой к разработке, обеспечивая продвижение фронта работ не более чем на один год. Если снятую почву нельзя сразу же перенести на заранее выбранные участки, расположенные на ровных, возвышенных и сухих местах, укладывают там в бурты высотой 5–10 м и засевают одно- или многолетними травами во избежание эрозии.

Основными видами воздействия на окружающую среду при разработке карьеров являются:

- добыча природных ресурсов (земельных, водных);
- загрязнение атмосферного воздуха выбросами взвешенных и газообразных веществ;
- шумовое воздействие;
- изменение рельефа территории, гидрогеологических условий строительной площадки и прилегающей к ней территории;
- загрязнение приусадебной территории мусором и сточными водами;
- изменение социальных условий жизни населения.

Открытая разработка месторождения полезных ископаемых открытым способом оказывает негативное воздействие на атмосферу в результате пыле- и газообразования. Главными источниками воздействия являются землеройные и погрузочно-разборные работы, работы по отвалу, внутренние и внешние отвалы.

Единым для всех способов отвалообразования считается формирование крупных плоскостных источников,

которые при неблагоприятных условиях приводят к бурному пылеобразованию, которое зависит от вида материала, метеорологических условий, гранулометрического состава.

Западная Сибирь богата природными ресурсами. Поэтому здесь наиболее актуальны: правильная оценка негативного воздействия добычи полезных ископаемых на состояние экосистемы, восстановление ландшафта, использование вскрышных пород и отходов переработки в промышленности.

Одним из крупнейших месторождений является Туганское месторождение ильменит-цирконовых песков, которое расположено в Томской области и на сегодняшний день является единственным в России разрабатываемым комплексным месторождением ильменит-цирконовых песков. Туганское месторождение, крупнейшее в России по запасам кварцевых песков, отличается большим промышленным содержанием титан — и цирконий-содержащих минералов (циркона, ильменита, лейкоксена и рутила). Балансовые запасы рудных песков месторождения составляют 131,6 млн куб. м. По количеству и содержанию диоксида циркония (7,65 кг/куб.м) и диоксида титана (19,37 кг/куб.м) в песках оно сравнимо с крупными зарубежными россыпными месторождениями и является крупнейшим в России потенциальным источником получения кварцевых песков для стекольной промышленности.

Совместно с учёными Института физики прочности и материаловедения Сибирского отделения академии наук (ИФПМ СО РАН) студенты Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники провели исследования глинистых шламов (каолиновой составляющей) Южно-Александровского участка Туганского месторождения. Исследования разбиты на четыре этапа:

1. Обзор и исследование вскрышных работ при добыче полезных ископаемых в России.
2. Проведение химического, минералогического и гранулометрического анализа глинистых шламов Южно-Александровского участка Туганского месторождения.
3. Определение физических характеристик глинистых шламов.
4. Ориентировочно оценить возможности использования в промышленности глинистых шламов (каолиновой составляющей) Южно-Александровского участка Туганского месторождения.

Результаты первых двух этапов представлены в данной статье. Для исследования использовали три пробы КТ-1, КТ-2, КТ-3.

#### **Материалы и методы эксперимента**

**Огнеупорность.** Одним из главных параметров при производстве высокотемпературной керамики является огнеупорность. Огнеупорность глинистого сырья определялась согласно ГОСТ 21216.11–93. Сырье глинистое методом определения огнеупорности легкоплавких глин [1]. Метод основан на определении температуры падения пироскопов, изготовленных из испытуемого материала, в условиях нагрева. Факторами, влияющими на огнеупорность

порность при выполнении определенных стандартных условий, являются: химический, минеральный и зерновой составы материала; размер частиц отдельных составляющих минералов; взаимное расположение кристаллических и стекловидных фаз, обуславливающих интенсив-

ность их взаимодействия при нагревании. Наблюдение за падением пироскопа проводилось визуально. За огнеупорность принимают температуру, при которой вершина пироскопа касается подставки. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты определения огнеупорности глинистого сырья

№ пробы	Показатель огнеупорности, °С	Классификация по огнеупорности
КТ-1	1350	тугоплавкая
КТ-2	1350	тугоплавкая
КТ-3	1360	тугоплавкая

**Вывод.** Согласно классификации, ГОСТ 9169–75 все пробы относятся к группе тугоплавкого сырья.

**Химический состав глин** лабораторно-технологиче-

ских проб был проанализирован на рентгеновском дифрактометре ДРОН-3 и на АЭС-ИСП-спектрометре OPTIMA 2000DV (таблица 2).

Таблица 2. Химический состав исходных проб

	Содержание, масс. %												
	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ZrO <sub>2</sub>	SO <sub>3</sub>	п.п.п.
КТ-1	66,38	1,85	19,36	1,48	0,02	0,56	0,45	0,17	0,96	0,04	0,05	0,02	8,62
КТ-2	66,30	1,94	18,46	1,52	0,04	0,37	0,55	0,17	0,55	0,02	1,14	0,03	8,89
КТ-3	64,44	2,4	18,57	2,48	0,02	0,56	0,65	0,09	1,32	0,04	0,10	0,02	9,16

**Вывод.** Содержание оксида алюминия в пробах варьирует от 18,36 % до 18,57 %. Содержание оксида железа меняется от 1,48 % до 2,48 %. Химический состав исследованных проб не соответствует требованиям, предъявляемым к обогащенным каолинам. Низкое содержание оксида алюминия и повышенное содержание оксидов

железа. По содержанию TiO<sub>2</sub> и Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> пробы относятся к группе со средним содержанием красящих веществ (таблица 2) [3].

**Минералогический анализ** выполнен оптико-минералогическим и дифракционно-рентгеновским методами (ГОСТ 9169–75) (таблица 3) [4].

Таблица 3. Результаты дифракционного рентгеновского анализа

Наименование пробы	Минеральный состав			
	Каолинит	Слюда	Кварц	Калиевый полевой шпат
КТ-1	38	7	55	<1

**Выводы.** Основными минералами, составляющими пробу КТ-1, являются каолинит (38 %) и кварц (55 %). В значительно меньших количествах определена слюда (7 %) и калиевые полевые шпаты (<1 %).

Таким образом можно сказать, что в зависимости от минерального состава глинистое сырьё проб КТ-1, КТ-2 и КТ-4 относятся к гидрослюдисто-каолининовой группе [2,3]. По содержанию свободного кварца глинистое сырьё пробы относятся к группе с высоким содержанием кремнезема.

**Дисперсный состав глин.** Физико-технические характеристики глины при спекании в основном определяются размерами частиц вещества (таблица 4). Дисперсный состав глин выполнен на ситах, соответствующих требованиям ГОСТ 21216.2–93 [5].

**Вывод.** В зависимости от содержания тонкодисперсной фракции (< 0,001 мм) пробы глинистого сырья относятся к среднелдисперсной группе.

#### Заключение

Обобщая результаты исследований проб, можно ориентировочно оценить возможности их использования в промышленности (ГОСТ 9169–75).

Благодаря низкому содержанию оксида алюминия и повышенному содержанию оксидов железа; высокому содержанию красящих оксидов (TiO<sub>2</sub> и Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>); низкому содержанию каолинита и высокому содержанию оксидов кремния глинистое сырьё не соответствует требованиям, предъявляемым к обогащенным каолинам.

Глинистое сырьё Южно-Александровского участка Туганского месторождения можно использовать для производства:

- строительного кирпича;
- керамических плиток для внутренней облицовки стен;
- низкотемпературной керамики (майолики).

Для использования глинистого сырья в конкретных технологиях проводятся дальнейшие исследования физических характеристик (3 и 4 этапы).

Таблица 4. Дисперсный состав глин

Проба	Выход фракции, %					Фр. < 0,01 мм	Группа по содержанию тонкодисперсных фракций	
	>0,063	0,06–0,01	0,01–0,005	0,005–0,001	<0,001		< 0,01 мм	< 0,001 мм
КТ-1/5	9,02	25,04	10,19	17,15	38,60	65,94	Средне-дисперсное	Низко-дисперсное
КТ-1/12	0,07	21,13	11,18	28,48	39,14	78,80	Средне-дисперсное	Низко-дисперсное
КТ-1/13	3,27	15,77	16,07	37,09	27,80	80,96	Средне-дисперсное	Низко-дисперсное

Литература:

1. ГОСТ 21216.11–93. Сырье глинистое. Методы анализа. Метод определения огнеупорности легкоплавких глин [Текст]. — Взамен ГОСТ 21216.11–81; введ. 1995–01–01. — Минск: Изд-во стандартов, 1995.
2. ГОСТ 9169–75. Сырье глинистое для керамической промышленности. Классификация [Текст]. — Взамен ГОСТ 9169–59; введ. 1976–07–01. — М.: Изд-во стандартов, 1976.
3. ГОСТ 21216.2–93. Сырье глинистое. Методы анализа. Метод определения тонкодисперсных фракций [Текст]. — Взамен ГОСТ 21216.2–81; введ. 1995–01–01. — Минск: Изд-во стандартов, 1995.

## Оценивание параметров генеральных совокупностей методом малых выборок по критерию Стьюдента с помощью шаблонов Excel

Вислобокова Дарья Дмитриевна, студент;

Евсеенкова Валерия Васильевна, студент

Научный руководитель: Фаюстов Анатолий Афанасьевич, кандидат экономических наук, доцент

Государственный университет управления (г. Москва)

*Рассмотрено применение метода малых выборок для оценивания генеральных совокупностей по распространенному критерию Стьюдента. Указываются отличия при статистическом оценивании выборок малого объема методами нормального распределения и t-распределения.*

*Рассмотрены конкретные примеры применения шаблонов Excel при анализе реальных результатов измерений резисторов по номинальному значению сопротивления и их преимущества перед ручным счетом при принятии решений о годности контролируемых объектов.*

**Ключевые слова:** генеральная совокупность, малая выборка, критерий Стьюдента, нормальное распределение, шаблоны Excel.

В результате различных экспериментов исследователи получают данные, которые группируют в статистические ряды. Первым этапом исследования статистических рядов является ответ на вопрос, к какому виду распределения относятся полученные результаты. В зависимости от предполагаемого вида распределения производится вычисление основных статистических характеристик: средней арифметической величины (математического ожидания), дисперсии, среднего квадратического отклонения. Идеальным экспериментом является изучение совокупности всех объектов для решения поставленной задачи, то есть генеральной совокупности. В действительности число членов такой совокупности может быть бесконечно большим, поэтому на практике изучают выборочные совокупности, а затем на этой основе делают выводы об изучаемой генеральной совокупности.

В этом случае необходимо ответить на вопрос, насколько параметры данной выборки соответствуют параметрам генеральной совокупности, то есть, вычисляя параметры конкретной выборки, дать оценку соответствующих параметров генеральной совокупности. При определении доверительного интервала для генеральной средней в этом случае нужно пользоваться статистическими таблицами для нормального интеграла вероятностей. Если число членов в выборке мало (меньше 30), то возникает сомнение в возможности оценки по таким выборкам параметров генеральной со-

вокупности. При формировании объема выборки можно придерживаться общего подхода, полагая, что она должна составлять 5–10 % (реже 15–25 %) от объема генеральной совокупности.

Принято считать, что начало статистике малых выборок или, как ее часто называют, статистике «малых  $n$ », было положено в 1908 г. публикацией работы сотрудника английской пивоваренной компании Уильяма Госсета, в которой он поместил  $t$ -распределение, постулированное получившим чуть позже мировую известность «студентом». Госсет опубликовал результаты своего эксперимента по сравнению выборочного контроля качества пива для проведения химического анализа с использованием  $t$ -распределения для малых выборок и традиционного  $z$ -распределения (нормального распределения) анонимно, под псевдонимом «Стьюдент» (Student). Рональд Фишер в дальнейшем использовал распределение в своих работах и дал ему название  $t$ -распределение Стьюдента, которое связывает между собой три основных характеристики выборочной совокупности: ширину доверительного интервала, соответствующую ему доверительную вероятность и объем выборки. В частности, на основе распределения Стьюдента можно получить надежную оценку доверительного интервала для аттестованного значения образца для контроля.

Теория  $t$ -распределения, подобно теории  $z$ -распределения, используется для проверки нулевой гипотезы о том, что две выборки представляют собой просто случайные выборки из одной генеральной совокупности и, следовательно, вычисленные статистики (например, среднее и стандартное отклонение) являются несмещенными оценками параметров генеральной совокупности. Однако, в отличие от теории нормального распределения, теория  $t$ -распределения для малых выборок не требует априорного знания или точных оценок математического ожидания и дисперсии генеральной совокупности. Более того, хотя проверка различия между средними двух больших выборок на статистическую значимость требует принципиального допущения о нормальном распределении характеристик генеральной совокупности, теория  $t$ -распределения не требует допущений относительно параметров.

Если случайная величина  $X$  распределена по закону  $N(0,1)$ , то она называется стандартизованной нормальной величиной. Общеизвестно, функция распределения стандартизованной гауссовской величины описывается одной единственной кривой — кривой Гаусса, которая удовлетворяет следующему уравнению и называется функцией Лапласа:

$$\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{z^2}{2}} dz. \quad (1)$$

Распределение случайной величины  $T(k)$  называется распределением Стьюдента с  $k$  степенями свободы. Распределение Стьюдента с  $k$  степенями свободы имеет плотность  $f_T(x)$ , которая выражается следующей формулой [1, с. 238]:

$$f_T(x) = \frac{\Gamma\left(\frac{k+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{k}{2}\right)\sqrt{\pi k}} \left(1 + \frac{x^2}{k}\right)^{-\frac{k+1}{2}}, -\infty < x < +\infty. \quad (2)$$

где  $\Gamma(z)$  — гамма-функция. Вот почему уравнение для  $t$  включает гамма-функцию, которая в математике означает, что при изменении  $n$  данному уравнению будет удовлетворять другая кривая.

Распределение Стьюдента имеет среднее  $M[T(k)] = 0$  и дисперсию  $D[T(k)] = \frac{k}{k-2}$  [1, с. 238].

**Измерительная задача.** Пусть количественный признак  $X$  генеральной совокупности распределен нормально, причем среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  неизвестно. Требуется оценить неизвестное математическое ожидание  $\mu$  с помощью доверительных интервалов.

Из литературы [2, с. 190] известно, что по данным выборки можно построить случайную величину (её возможные значения принято обозначать через  $t$ ):

$$T = \frac{\bar{x} - \mu}{S/\sqrt{n}}, \quad (3)$$

которая имеет распределение Стьюдента с  $k = n - 1$  степенями свободы; здесь  $\bar{x}$  — выборочная средняя,  $S$  — «исправленное» среднее квадратическое отклонение,  $n$  — объем выборки.

Мы видим из уравнений (2) и (3), что распределение Стьюдента определяется параметром  $n$  — объемом выборки (или, что то же, числом степеней свободы  $k = n - 1$ ) и не зависит от неизвестных параметров  $\mu$  и  $\sigma$ ; эта особенность является его большим достоинством. Поскольку  $f_T(x)$  четная функция от  $t$ , то вероятность осуществления неравенства

$$\left| \frac{\bar{x} - \mu}{S/\sqrt{n}} \right| < \alpha \quad (4)$$

определяется так [3, с. 217]

$$P\left(\left| \frac{\bar{x} - \mu}{S/\sqrt{n}} \right| < t_\alpha\right) = 2 \int_0^{t_\alpha} f_S(t) dt = P. \quad (5)$$

Заменив неравенство в круглых скобках равносильным ему двойным неравенством, получим [3, с.217, 4, с. 13]

$$P\left(\bar{x} - \frac{t_\alpha S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + \frac{t_\alpha S}{\sqrt{n}}\right) = P. \quad (6)$$

Итак, пользуясь распределением Стьюдента, мы нашли доверительный интервал

$$\left(\bar{x} - \frac{t_\alpha S}{\sqrt{n}}; \bar{x} + \frac{t_\alpha S}{\sqrt{n}}\right), \quad (7)$$

покрывающий неизвестный параметр  $\mu$  с надежностью (доверительной вероятностью)  $P$ .

Здесь случайные величины  $\mu$  и  $\sigma$  заменены неслучайными величинами  $\bar{x}$  и  $S$ , найденными по выборке. По имеющимся в различных источниках [2, с. 234, 3, с. 466] таблицам по заданным объему выборки  $n$  и доверительной вероятности  $P$  можно найти  $t_{P,n}$  и далее найти доверительные границы для неизвестного параметра (по классической схеме при ручном счете).

Из литературы [5, с. 191] общеизвестно, что при неограниченном возрастании объема выборки  $n$  распределение Стьюдента стремится к нормальному. Поэтому практически при  $n > 30$  можно вместо распределения Стьюдента пользоваться нормальным распределением.

Однако важно подчеркнуть, что для малых выборок ( $n < 30$ ), в особенности для малых значений  $n$ , замена распределения нормальным приводит к грубым ошибкам, а именно, к неоправданному сужению доверительного интервала, т. е., к повышению точности оценки. Например, если  $n = 5$  и  $P = 0,99$ , то пользуясь распределением Стьюдента, найдем  $t_p = 4,6$ , а используя функцию Лапласа, найдем  $t_p = 2,58$ , т. е., доверительный интервал в последнем случае окажется более узким, чем найденный по распределению Стьюдента.

То обстоятельство, что распределение Стьюдента при малой выборке дает не вполне определенные результаты (широкий доверительный интервал), вовсе не свидетельствует о слабости метода Стьюдента, а объясняется тем, что малая выборка, разумеется, содержит малую информацию об интересующем нас признаке.

**Степени свободы.** Число  $df = n - 1$  называют числом степеней свободы. Смысл этого параметра в данном случае можно объяснить следующим образом: если имеется вариационный ряд, состоящий из  $n$  членов, и была определена средняя арифметическая величина ( $\bar{x}$ ), то каждое отдельное значение можно найти, зная  $\bar{x}$  и остальные  $n - 1$  вариант. То есть имеется  $n - 1$  степени свободы. При числе опытов  $n$  больше либо равном 30 разница между  $n$  и  $n - 1$  не велика и не отражается на величине дисперсии.

В качестве примера использования распределения Стьюдента при выполнении лабораторных работ, связанных с измерением номинальных значений сопротивлений резисторов, представленных для контроля, рассмотрим обработку данных при помощи разработанного шаблона программного пакета Excel.

**Реализация измерительной задачи.** В работе производится оценка значений активного сопротивления в генеральной совокупности партий резисторов условным объемом  $N = 10000$  шт. различных номинальных значений по результатам контроля малых выборок объемами  $n = 5, n = 10, n = 15, n = 25$ .

Исследованиям подвергались резисторы, приобретенные у ЗАО «ЧИП и ДИП», с номинальными значениями сопротивлений:  $R_n = 3,9 \text{ кОм} \pm 10 \%$ ;  $R_n = 27,0 \text{ кОм} \pm 5 \%$ ;  $R_n = 220,0 \text{ кОм} \pm 5 \%$ ;  $R_n = 330,0 \text{ кОм} \pm 10 \%$ ;  $R_n = 150,0 \text{ кОм} \pm 5 \%$ ;  $R_n = 51,0 \text{ кОм} \pm 5 \%$ ;  $R_n = 750,0 \text{ кОм} \pm 5 \%$ ;  $R_n = 2,0 \text{ МОм} \pm 5 \%$ .

Учащиеся производили измерения и затем данные результатов измерений заносились в разработанный шаблон Excel с расчетными формулами для определения доверительных интервалов по критерию Стьюдента при доверительных вероятностях  $P = 0,95$  и  $0,99$ . Шаблон позволяет произвести расчеты в автоматическом режиме, при этом исключаются ошибки счета, что нередко бывает при ручном методе расчета.

Измерения сопротивления резисторов производились цифровыми мультиметрами марки M-832 (рис. 1).



Рис. 1. Общий вид мультиметра М-832

При осуществлении расчетов использовались таблицы вида (см. рис. 2–8). Далее рассмотрен пример обработки данных при  $R_n = 150,0 \text{ кОм} \pm 5 \%$ .

На скриншотах показана последовательность действий в среде Excel на примере выборки  $n = 25$ .

Все действия с другими объемами выборок аналогичны рассмотренному объему  $n = 25$  на рис. 2–8.

Номер измерения	Результаты измерений $X_i$	Среднее арифметическое значение результатов измерений $X_i$	Дисперсия $D$	Среднее квадратическое отклонение $\sigma_x$	Средняя квадратическая погрешность среднего арифметического $S_x$
1	148,5	150,10	1,39	1,18	0,236
2	149,9				
3	151,4				
4	150,5				
5	148,9				
6	149,1				
7	149,9				
8	150,0				
9	149,9				
10	151,5				
11	151,3				
12	150,8				
13	150,4				
14	150,0				
15	149,9				

Рис. 2. Фрагмент диалогового окна с результатами измерений

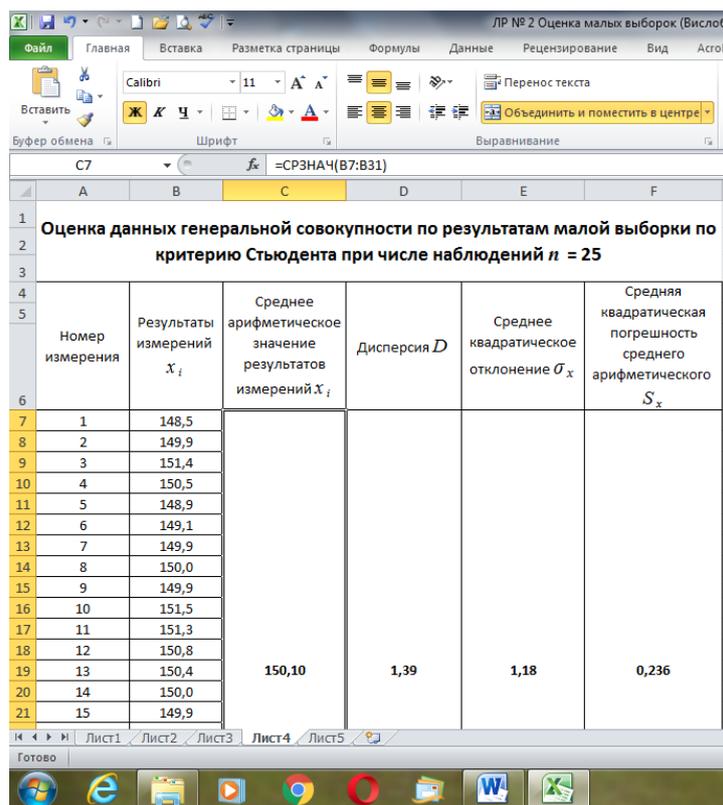


Рис. 3. Определение среднего арифметического значения

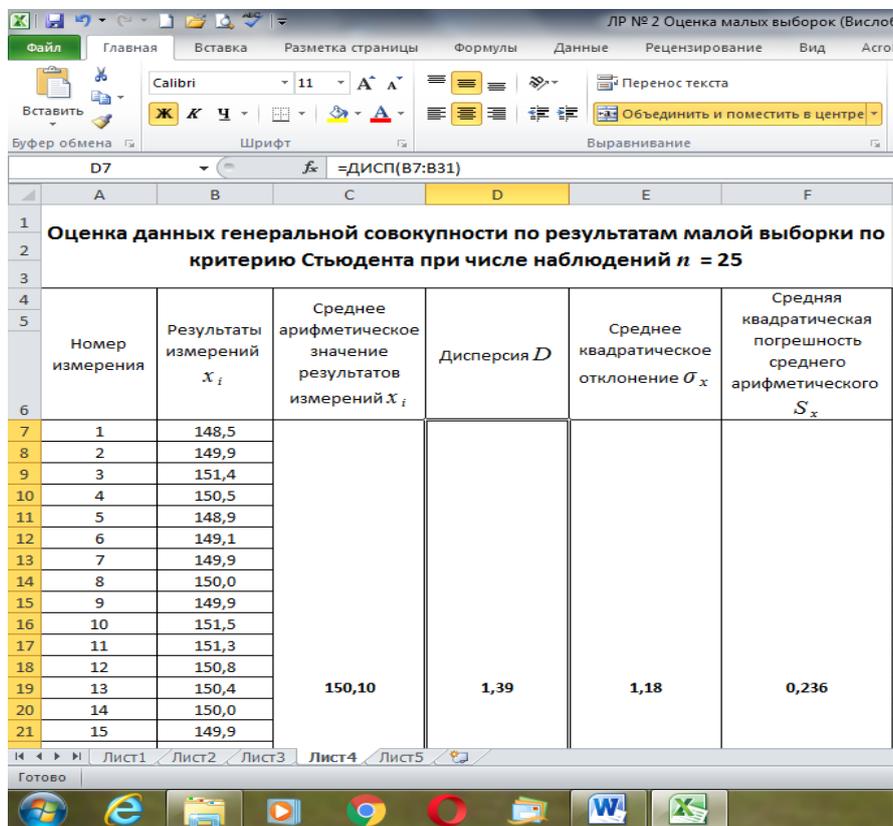


Рис. 4. Определение дисперсии

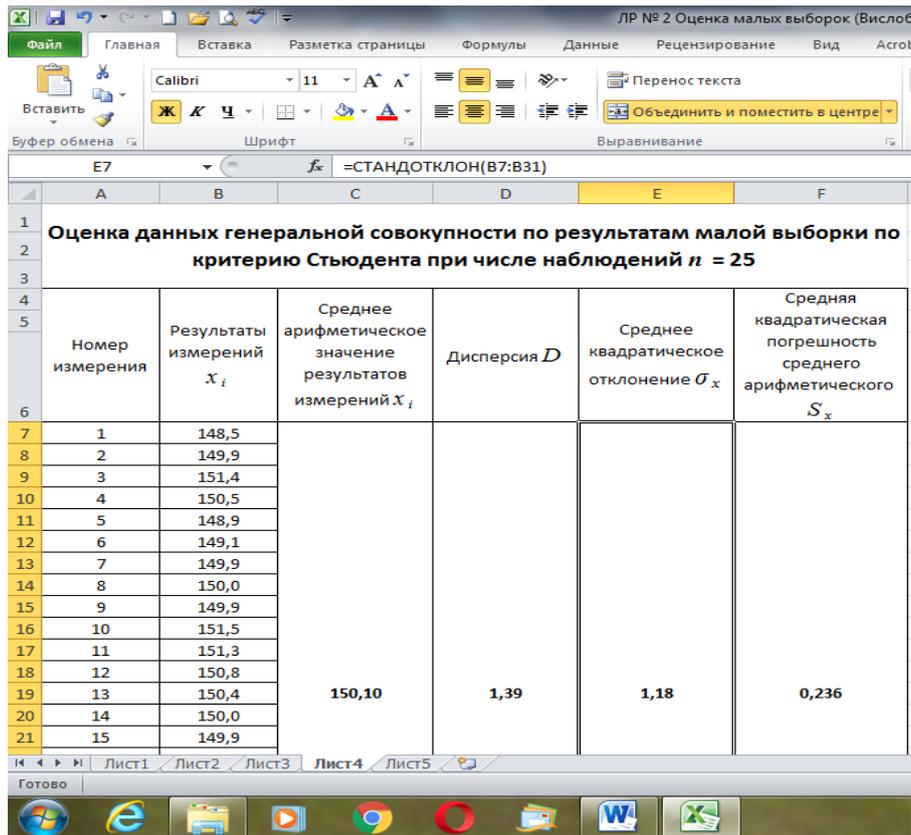


Рис. 5. Определение среднего квадратического отклонения

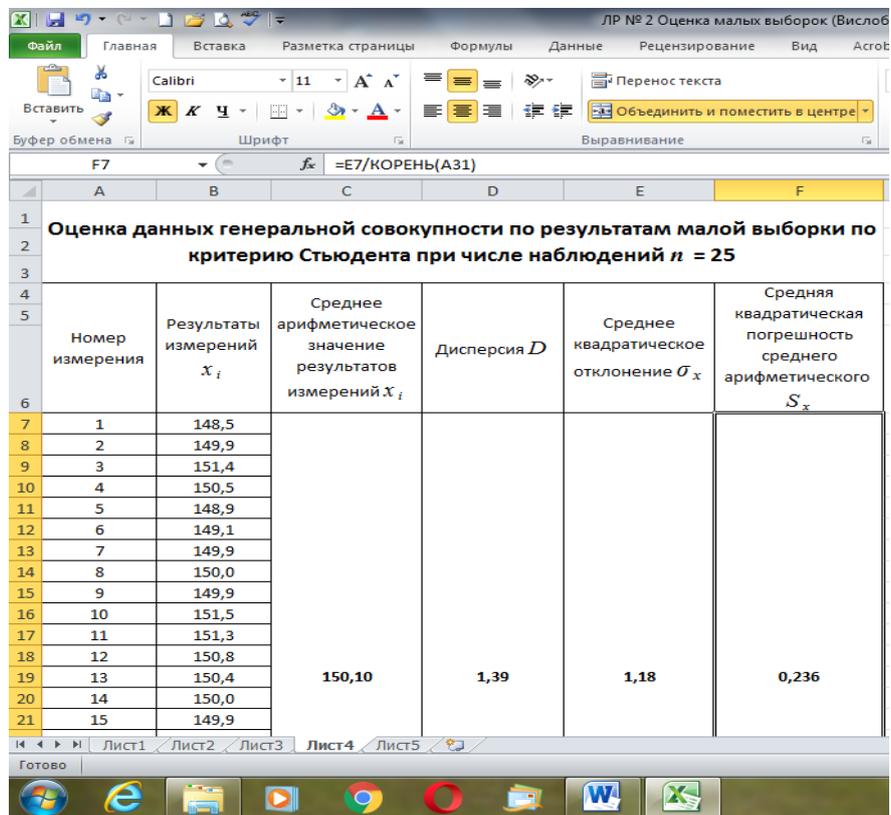


Рис. 6. Определение средней квадратической погрешности среднего арифметического

	A	B	C	D	E	F
18	12	150,8				
19	13	150,4	150,10	1,39	1,18	0,236
20	14	150,0				
21	15	149,9				
22	16	148,6				
23	17	149,7				
24	18	148,1				
25	19	152,4				
26	20	152,3				
27	21	149,3				
28	22	148,3				
29	23	149,9				
30	24	151,4				
31	25	150,6				
32	Доверительная вероятность $P$	Нижняя доверительная граница погрешности результата измерений $X_n$	Верхняя доверительная граница погрешности результата измерений $X_в$	Доверительная граница погрешности результата измерений $\Delta x$	Границы допустимых значений сопротивления резистора по допуску, кОм	
33	0,95	149,62	150,59	0,487	142,5 - 157,5	
34	0,99	149,44	150,76	0,660		
35						
36						

Рис. 7. Определение доверительных границ погрешности результата измерений при доверительной вероятности  $P = 0,95$

	A	B	C	D	E	F
18	12	150,8				
19	13	150,4	150,10	1,39	1,18	0,236
20	14	150,0				
21	15	149,9				
22	16	148,6				
23	17	149,7				
24	18	148,1				
25	19	152,4				
26	20	152,3				
27	21	149,3				
28	22	148,3				
29	23	149,9				
30	24	151,4				
31	25	150,6				
32	Доверительная вероятность $P$	Нижняя доверительная граница погрешности результата измерений $X_n$	Верхняя доверительная граница погрешности результата измерений $X_в$	Доверительная граница погрешности результата измерений $\Delta x$	Границы допустимых значений сопротивления резистора по допуску, кОм	
33	0,95	149,62	150,59	0,487	142,5 - 157,5	
34	0,99	149,44	150,76	0,660		
35						
36						

Рис. 8. Определение доверительных границ погрешности результата измерений при доверительной вероятности  $P = 0,99$

Анализ приведенных на рис. 2–8 данных показал, что во всех случаях значение доверительных границ оказалось в пределах заданных в технических условиях допустимых значений и для других данных номиналов резисторов при доверительных вероятностях  $P = 0,95$  и  $P = 0,99$ .

Одновременно оказалось, что распределение значений  $t$  отличается от нормального, тем сильнее, чем меньше  $n$ .

Поэтому и вероятность нахождения выборочных средних в пределах определенных значений  $\pm t$  значительно снижается по сравнению с нормальным распределением. Так, для доверительной вероятности  $P = 0,95$  значение  $t$  по таблицам для нормального закона распределения равно 1,96 и, следовательно, доверительный интервал:

$$\mu = \bar{x} \pm 1,96S_{\bar{x}} (n = \infty) \quad (8)$$

Для числа опытов  $n = 5$  по таблицам Стьюдента  $t = 2,78$ . Доверительный интервал:

$$\mu = \bar{x} \pm 2,78S_{\bar{x}} (n = 5) \quad (9)$$

По мере увеличения  $n$ ,  $t$  — распределение Стьюдента приближается к нормальному. При  $n \geq 30$  разница между ними практически исчезает. Таблицы  $t$ -критерия Стьюдента построены для заданных уровней доверительных вероятностей (уровней значимости) и числа степеней свободы:  $df = n - 1$ . В программном пакете Excel для вызова нужного значения  $t$ -критерия служит функция СТЬЮДЕНТ.ОБР.2X (критерий значимости; число степеней свободы).

Теперь нужно еще установить, что понимать под малой вероятностью. Ее выбор весьма произволен, но на основе опытов установили определенные границы, которые называются уровнями значимости. Вместо уровня значимости  $\alpha$  используют иногда доверительную вероятность:  $P = 1 - \alpha$ .

Чаще всего используются следующие уровни значимости:  $\alpha = 5\%$  ( $P = 95\%$ ),  $\alpha = 1\%$  ( $P = 99\%$ ) и  $\alpha = 0,1\%$  ( $P = 99,9\%$ ).

Отметим, что если расчетное значение статистики Стьюдента меньше или равно табличному значению критерия Стьюдента:  $t_i \leq t_{p,f}$ , то результат считаем удовлетворительным. Если расчетное значение статистики Стьюдента больше табличного значения критерия Стьюдента:  $t_i > t_{p,f}$ , то результат считаем неудовлетворительным.

Право выбора величины доверительной вероятности в каждом отдельном случае остается за экспериментатором. На практике не бывает так, чтобы производственный вопрос решался только на основе результата статистического анализа. На первом месте должны всегда стоять практические соображения.

Применение  $t$ -критерия только тогда строго обосновано, когда выборка производится из нормально распределенной генеральной совокупности.

Если же распределение генеральной совокупности отличается от нормального, то распределение средних значений, вычисленных по выборкам небольшого объема, приближается к нормальному. Поэтому практически  $t$ -критерий применяется также в случае отличия распределения генеральной совокупности от нормального.

При достаточно большом объеме выборки доверительный интервал для математического ожидания равен

$$\bar{x} \pm z_{\alpha/2} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad [5, \text{с. 165}].$$

Если объем выборки небольшой, то в приведенной формуле доверительного интервала вместо  $z$  подставляют  $t$ , большее по величине, которое зависит не только от доверительной вероятности, но и от объема выборки  $n$ .

Объем выборки  $n$  можно вычислить исходя из определенной доверительной вероятности и точности доверительного интервала  $\pm \Delta$ : [6, с. 83].

$$\pm z \frac{S}{\sqrt{n}} = \pm \Delta \quad (\text{нормальное распределение}) \quad \text{или} \quad \pm t \frac{S}{\sqrt{n}} = \pm \Delta. \quad (\text{распределение Стьюдента}).$$

Как видно из рассмотренных примеров и теоретических рассуждений, нахождение доверительных интервалов искомого параметра выходит за чисто статистические рамки и непосредственно переходит в область практической применимости статистических методов управления качеством конкретной продукции [6, с. 77–80]. Заметим, что ошибочное использование  $t$ -критерия Стьюдента увеличивает вероятность выявить несуществующие различия, т. е. подтвердить недостоверную гипотезу.

### Выводы

1. Рассмотрев применение метода малых выборок для оценивания генеральных совокупностей по распространенному критерию Стьюдента, авторы показали его действенность на практике. Это один из важнейших статистических методов исследования, позволяющий сделать объективный вывод о сходстве или различии объектов анализа.

2. Применение критериев Стьюдента при оценке генеральных совокупностей больших объемов методами малых выборок позволяет при обработке эмпирических данных принимать конкретные управленческие решения о качестве продукции, поступающей на входной контроль или находящейся на различных стадиях производства в технологическом процессе.

3. Использование таких программных средств, как Excel, при обработке данных и получении конкретных результатов, исключает неизбежные ошибки ручного счета, повышает доверие пользователей к получаемым результатам, у обучающихся — повышает интерес к проводимым исследованиям, а также способствует повышению уровня их подготовки в области статистической обработки результатов измерений.

Литература:

1. Сборник задач по математике для вузов. Специальные курсы. / Коллектив авторов: Э. А. Вуколов, А. В. Ефимов, В. Н. Земсков и др. / Под ред. А. В. Ефимова. — М.: Наука, 1984. — 608 с.
2. Михок, Г., Урсяну В. Выборочный метод и статистическое оценивание / Под ред. В. Ф. Матвеева. — М.: Финансы и статистика, 1982. — 245 с.
3. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. — 9-е изд. стер. М.: Высш. школа, 2003. — 479 с.
4. Иванов, О. В. Статистика / Учебный курс для социологов и менеджеров. Часть 2. Доверительные интервалы. Проверка гипотез. Методы и их применение. — М.: Изд. МГУ им. М. В. Ломоносова, 2005. — 220 с.
5. Сулицкий, В. Н. Методы статистического анализа в управлении. Учеб. пособие — М.: Дело, 2002. — 520 с.
6. Шиндовский, Э., Шюрц О. Статистические методы управления качеством. Контрольные карты и планы контроля. / Пер. с нем. В. М. Ивановой и И. О. Решетниковой. — М.: Мир, 1976. — 597 с.

## Метрологическая экспертиза технической документации. Организация и порядок проведения

Ефремов Олег Владимирович, студент магистратуры  
Рязанский государственный радиотехнический университет имени В. Ф. Уткина

### 1 Введение

В данной статье рассматривается организация и порядок проведения метрологической экспертизы.

Метрологическая экспертиза — анализ и оценка правильности установления и соблюдения метрологических требований применительно к объекту, подвергаемому экспертизе.

### 2 Основные положения

Метрологическая экспертиза является составной частью работ по метрологическому обеспечению.

Основными задачами метрологической экспертизы являются:

- оценка обоснованности состава измеряемых и контролируемых параметров, значений допускаемых отклонений;
- оценка обоснованности назначения требований характеристик погрешности измерений параметров и показателей достоверности измерительного контроля;
- оценка обеспечения возможности контроля параметров в процессе изготовления, испытаний и эксплуатации изделий с помощью заданных измерительных систем, средств измерений и контроля (контролепригодность изделий);
- оценка правильности выбора и применения измерительных систем, средств измерений и контроля с учетом требований к точности измерений и достоверности контроля параметров;
- оценка полноты и правильности применения стандартизованных и (или) аттестованных методик выполнения измерений, а также необходимости их разработки;

— оценка правильности решения вопросов метрологического обеспечения испытаний.

### 3 Организация и порядок проведения метрологической экспертизы

Метрологической экспертизе подлежит техническая документация, содержащая обязательные требования к измерениям параметров процессов и продукции, средствам измерений, их составным частям, программному обеспечению, стандартным образцам и испытательному оборудованию

Метрологическую экспертизу документации осуществляет отдел метрологии.

Метрологическую экспертизу проводят экспертные комиссии, назначаемые разработчиком на стадиях жизненного цикла изделия в соответствии с планами проведения метрологической экспертизы.

В процессе разработки метрологической экспертизе подлежат документы перед их нормоконтролем.

Документация, поступившая от других организаций или предприятий, подвергается метрологической экспертизе при приемке и проработке документации.

Отделы и цеха до 1 декабря текущего года должны предоставлять в отдел метрологии перечни документов, подлежащих метрологической экспертизе в следующем году.

Перечни составляются по определенной форме, подписываются начальником отдела и согласовываются с военным представителем, ответственным за метрологическое обеспечение.

На основании перечней, отдел метрологии составляет план проведения метрологической экспертизы.

Конструкторская документация (текстовая) должна содержать перечень средств измерений.

Метрологическая экспертиза проводится на этапах:

- согласования проекта технического задания (разработки проекта Технического задания);
- рассмотрения эскизного (технического) проекта;
- разработки рабочей конструкторской документации для изготовления опытного образца изделия;
- проведение предварительных испытаний опытного образца;
- постановки на производство изделия.

Порядок проведения и задачи метрологической экспертизы на стадиях жизненного цикла изделий применительно к видам работ и их этапам устанавливаются отдельно.

#### **4 Порядок предоставления документации на метрологическую экспертизу**

Документация, в том числе и чертежи, поступившая в отдел метрологии на метрологическую экспертизу, направляется ответственному за проведение метрологической экспертизы.

Ответственный за метрологическую экспертизу ведет журнал учета документации, поступившей на метрологическую экспертизу.

#### **5 Оформление результатов метрологической экспертизы**

Технические документы, прошедшие метрологическую экспертизу, после устранения замечаний подписываются лицами, проводившими метрологическую экспертизу и удостоверяются знаком метрологической экспертизы.

По результатам проведенной метрологической экспертизы составляется акт замечаний и предложений.

Все изменения метрологического характера в обязательном порядке согласовываются с отделом метрологии.

Лица, осуществляющие метрологическую экспертизу документации, проводят свою работу под методическими руководством начальника отдела метрологии.

Литература:

1. СТО СВТИ.2.3.19–2003 «Система менеджмента качества (СМК). Метрологическая экспертиза технической документации. Организация и порядок проведения».

Ответственность за качество технической документации возлагается на разработчика.

Разногласия между разработчиком и ответственным за метрологическую экспертизу разрешаются начальником отдела метрологии.

Ответственные за метрологическую экспертизу ведут журнал учета документации, поступившей на метрологическую экспертизу.

Форма журнала позволяет учитывать содержание замечаний и предложений.

Экспертная комиссия по результатам проведенной метрологической экспертизы составляет заключение, которое прилагается к акту.

Экспертное заключение составляется в случаях:

- метрологической экспертизы технической документации, поступившей от других организаций;
- метрологической экспертизы комплектов документов большого объема;
- метрологической экспертизы на стадиях жизненного цикла изделий.

В состав экспертной комиссии включают:

- представителей отдела метрологии;
- представителей разрабатывающих подразделений;
- представителей подразделений, представивших на метрологическую экспертизу техническую документацию, поступившую от других организаций;
- военный представитель (при необходимости).

Заключение направляется в ведущий отдел и военному представителю (для изделий с приемкой военных представителей). Отдел устанавливает сроки устранения замечаний, согласовывает их с отделом метрологии и военным представителем.

#### **6 Заключение**

В данной статье были рассмотрены организация и порядок проведения метрологической экспертизы технической документации.

## Организация контроля качества строительства наружных сетей водоснабжения и канализации в ЗАО «Сервис-Газификация»

Кузнецов Юрий Владимирович, студент магистратуры  
Тюменский индустриальный университет

*В статье дана характеристика деятельности ЗАО «Сервис-Газификация», рассмотрена система управления качеством, сформирована нормативная база документов, регламентирующих порядок проведения контроля качества при строительстве и вводе в эксплуатацию наружных сетей водоснабжения и канализации.*

*Ключевые слова: наружные сети, водоснабжение, канализация, организация контроля, технологии строительства, монтаж, контроль качества.*

**В** ЗАО «Сервис-Газификация» одним из направлений деятельности является строительный надзор и контроль за качеством возведения зданий и сооружений.

Функции контроля качества в ЗАО «Сервис-Газификация» возложены на службу менеджмента качества, ревизионную комиссию и на отдельных сотрудников предприятия. Служба менеджмента качества в ЗАО «Сервис-Газификация» представлена отделом контроля качества строительства.

В структуре компании сформирован отдел контроля качества строящихся зданий и сооружений. Функции отдела определены приказами руководителя, основной задачей является достижение высоких показателей качества возводимых объектов строительного производства. Кроме того, в функции входит отслеживание сроков строительства, не нарушение сроков ввода возводимых объектов в эксплуатацию в соответствие со всеми планами строительства и договорными обязательствами перед заказчиками и клиентами. Еще одной функцией является повышение качества основ, дополнительных вспомогательных услуг.

На стадии разработки проектов и оформлении договорных обязательств в функции отдела входит:

- анализ, оценка и контроль ранее принятых проектов возведения зданий и сооружений;
- анализ и оценка условий, нормативных требований проектных документов;
- оценка качества подготовительных и основных строительно-монтажных работ по возведению зданий и сооружений;
- аналитика соответствия проектной стоимости возведения зданий и сооружений проектным сметам и иной документации [1, с. 363].

В процессе строительства контроль качества в ЗАО «Сервис-Газификация» проводится на всех этапах строительства.

На подготовительном этапе осуществляется передача проектно-сметной документации подрядной организации. При приемке проектно-сметной документации проверяется комплектность проектно-сметной документации, устанавливается правильность определения стоимости работ и услуг; полноту и обоснованность приме-

нения поправочных коэффициентов на местные условия работы.

Отдел качества строительства (ОКС) — необходимый элемент всей системы менеджмента качества ISO 9000, особенно на стадии разработки проектно-сметной документации (ПСД). Менеджмент качества предусматривает реализацию функций внутреннего и внешнего контроля. Мухаметрахимов Р. Х. акцентирует внимание на том, что: «Подрядная организация при приемке ПСД обязана произвести ее контроль — проверить комплектность, установить соответствие требованиям технического задания и требованиям нормативной документации, например, ГОСТ 21.001–2013 «Система проектной документации для строительства (СПДС)» [1, с. 365].

Субъекты внутреннего и внешнего контроля различаются:

- внутренний контроль предполагает в качестве субъектов контроля привлечение работников и исполнителей работ,
- внешний, помимо представителей внутреннего контроля, предусматривает привлечение заказчиков, клиентов и специальных органов, оформляющие, в дальнейшем, приемку и сдачу объекта в эксплуатацию [2, с. 13].

Немаловажным на стадии оценки проекта становится геодезический контроль. На стадии подготовки проекта осуществляется геодезический контроль точности геометрических параметров разбивочных работ в соответствии с Сводом правил 126.13330.2017 «Геодезические работы в строительстве» и в планах объекта строительства, чертежах и проектах производства гражданского строительства (ППГР)» [3].

Контроль строительных работ при проведении грунтовых работ производится на основе СП 45.13330.2017. «Свод правил. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01–87» [3].

Все работы по геодезическому контролю Мухаметрахимов Р. Х. объединяет в 3 группы: «1. Измерение отклонений отметок дна траншей; минимальная ширина траншей; уклоны дна траншей; ширина траншей; крутизна откосов. 2. Визуальная оценка выемки с откосами, подвергшиеся увлажнению, состояние грунта откосов

и обрушение неустойчивого грунта в местах, где обнаружены «козырьки» или трещины (отслоения); 3. Анализ и оценка почв и грунта визуально и на основе более глубоких лабораторных исследований» [1, с. 366].

Киселева К. И. отмечает, что «одним из важных видов внутреннего контроля, который осуществляется на всех стадиях строительного производства, является операционный или текущий. Текущий контроль осуществляется начальником участка, мастерами и прорабами» [4, с. 189].

Устройство песчаного основания предполагает измерение соответствия высоты основания проектным данным; на основе лабораторных исследований производится оценка песчаного в сравнении с проектом [2, с. 13].

В ходе осуществления внешнего и внутреннего контроля при монтаже трубопроводов наружных сетей водоснабжения и канализации проводятся следующие работы:

— визуальная проверка оформления документации, заказов-подрядов по качественным и количественным характеристикам материалы с учетом проектно-сметной документации строительства; сырья, материалов, комплектующих, необходимых для СМР, кроме того, степень готовности траншеи и подготовки грунта для проведения работ по монтажу;

— анализ и оценка качества монтажа труб, в частности, по показателям уплотнения и герметизации стыковых соединений и т. д.;

— анализ и оценка сварных работ как визуальным, так и измерительным способами;

— технические вводы и испытания трубопроводов ВНК на прочность и герметичность [5, с. 89].

На следующей стадии контроля контрольная комиссия дает разрешение на обратную засыпку и осуществляет документальное осуществление в присутствии представителей внутреннего и внешнего контроля.

Структура контроля обратной засыпки смонтированных наружных сетей водоснабжения и канализации включает такие работы как:

— проверяется готовность наружных сетей водоснабжения и канализации к эксплуатации в закрытом грунте;

— оценивается наличие, полнота, правильность и соответствие согласно требованиям регламента заказчика.

— оценка соответствия показателей грунта требованиям ППГТ на основе лабораторных исследований.

Основными рабочими документами на данном этапе являются: готовая исполнительная документация. В качестве контрольно-измерительных инструментов используются: нивелир, линейка, лабораторные инструменты.

На данной стадии проводятся 3 вида контроля: входной, операционный и приемочный в соответствии с требованиями СП 129.13330.2019. «Свод правил. Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации. Актуализированная редакция СНиП 3.05.04–85» [3].

На этапе приемки смонтированных наружных сетей водоснабжения и канализации:

— проверяется готовность наружных сетей водоснабжения и канализации к эксплуатации в закрытом грунте;

— оценивается наличие, полнота, правильность и соответствие согласно требованиям регламента заказчика.

Основными рабочими документами на данном этапе являются: готовая исполнительная документация [6, с. 54].

Практика работы ЗАО «Сервис-Газификация» показывает, что отклонения или дефекты существуют. При этом, часто встречающимися дефектами при строительстве, монтаже, ремонте наружных сетей водоснабжения и канализации является неполное соответствие запланированным ППГР работы выполненным работам.

Для решения и профилактики технических и эксплуатационных проблем в структуре компании сформирован отдел контроля качества строящихся зданий и сооружений. Функции отдела определены приказами руководителя, задачами отдела является — достижение высоких показателей качества возводимых объектов строительного производства.

Кроме того, в функции входит отслеживание сроков строительства, не нарушение сроков ввода возводимых объектов в эксплуатацию в соответствие со всеми планами строительства и договорными обязательствами перед заказчиками и клиентами. Еще одной функцией является повышение качества основ, дополнительных вспомогательных услуг.

Контроль качества строительства проводится на всех этапах строительства и от того, на сколько качественно выполнены работы и произведен строительный контроль зависит бесперебойное водоснабжение и водоотведение.

#### Литература:

1. Мухаметрахимов, Р. Х. Особенности системы контроля качества при строительстве наружных сетей водоснабжения и канализации / Р. Х. Мухаметрахимов, А. А. Панченко — Текст: непосредственный // Известия КГАСУ. — 2017. — № 4 (42). — 360–367.
2. Горячев, И. Е. Государственная экспертиза — действенный инструмент контроля качества проектной документации для строительного комплекса Московской области / И. Е. Горяев — Текст: непосредственный // Промышленное и гражданское строительство. — 2012. — № 7. — с. 12–13.
3. Свод правил. Организация строительства СНиП 12–01–2004 (Organization of construction). — Текст: электронный. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209>
4. Киселева, К. И. Система контроля качества проектной документации как составляющая часть системы менеджмента качества проектной организации: Сборник материалов Всероссийской научно-практической он-

лайн-конференции с международным участием и элементами научной школы для молодежи «Проблемы экономики и управления строительством в условиях экологически ориентированного развития» / К. И. Киселева — Текст: непосредственный // Байкальский государственный университет экономики и права. — 2014. — с. 188–196.

5. Смородина, М. И. Справочник по общестроительным работам. Основания и фундаменты / М. И. Смородина. — Текст: непосредственный — М.: Стройиздат, 1974. — 372 с.
6. Диденко, Л. М. Обеспечение безопасности при выполнении работ по реконструкции водопроводных сетей в стесненных условиях / Л. М. Диденко А. А. Клименко — Текст: непосредственный // Вестник Приднепровской государственной академии строительства и архитектуры». — 2016. — № 7.

## Влияние использования водородного биогаза на показатели автомобиля

Насиров Илхам Закирович, кандидат технических наук, доцент;  
 Аббасов Саидолимхон Жалолиддин угли, соискатель  
 Андижанский машиностроительный институт (Узбекистан)

*В статье приведены устройство и работа созданного биореактора для автомобиля «Нексия-3». По результатам испытаний были выбраны вариант добавления 50 %-го добавления водородного биогаза к обычной топливно-воздушной смеси и вариант 100 %-го добавления водородного биогаза в воздух.*

**Ключевые слова:** автомобиль, водород, топливо, биогаз, биореактор, кислород, отход, резервуар, испытание, скорость, бензино-воздушная смесь, расход топлива, отработанный газ, содержание CO.

9 апреля 2021 года принято постановление Президента Республики Узбекистан № ПП-5063 «О мерах по развитию возобновляемой и водородной энергетики в Республике Узбекистан». Согласно которого на сегодняшний день меняется структура потребности в энергетических ресурсах, в частности при переходе от углеводородных ресурсов к возобновляемым источникам энергии актуальным становится вопрос развития водородной энергетики [1].

Для укрепления энергетической безопасности республики требуется создание необходимых условий для расширения возможностей использования возобновляемых источников энергии и стабильного развития водородной энергетики, включая усиление научного потенциала данной сферы. В целях создания инфраструктуры водородной энергетики республики, повышения результативности научных и практических изысканий в сферах возобновляемой и водородной энергетики, широкого внедрения инновационных технологий в производство, а также обеспечения перехода Республики Узбекистан к «зеленой» экономике.

Одним из направлений «зеленой» экономики является газификация, при которой происходит совмещенный процесс сжигания биомассы при недостатке кислорода с получением газообразных продуктов: монооксида углерода, водорода, метана, легких углеводородов, двуокиси углерода и азота. Продуктами газификации являются также жидкости (деготь, масла и другие конденсаты), уголь и зола. Первичные продукты газификации используются в качестве топлив или подвергаются дальнейшей переработке в метанол и другие химикаты.

По оценкам экспертов, ежегодно в регионах Узбекистана собираются 100 млн тонн отходов промышленности и 30 млн. м<sup>3</sup> бытовых отходов. При изучении их морфологического состава 5–10 % отходов приходилось на бумагу, древесные отходы; 20–45 % — еда; 3 % — металл; 5–10 % — текстильные отходы, кожа, резина; 2 % — стекло, а также пластмассовые отходы. Если эти отходы не утилизировать быстро, они нанесут вред атмосфере, водоемам, почве, продуктам питания, зданиям, предприятиям и многому другому [2].

На основе исследований был разработан реактор для получения и использования водородного топлива в сочетании с обычным биогазовым топливом [3]. Этот биореактор производит смесь газов водорода, кислорода и метана. Биореактор состоит из следующих основных элементов: резервуар для отходов (1); резервуар для воды (2); густая часть органической смеси (3); жидкая часть органической смеси (4); смесь водорода и биогаза (5); аккумуляторная батарея (6); очищенный водородный биогаз (7); горелка для горения (8); пластины электролиза (9).

Проведены сравнительные испытания в лабораторных и дорожных условиях для проверки эффективности биореактора.

Условия испытаний:

- смесь разбавленного навоза крупного рогатого скота;
- период брожения не менее 5 дней;
- блок питания 12 вольт (от аккумулятора);
- полигон: дорога с твердым покрытием;
- Климатические условия: умеренная температура;
- относительная влажность — 30 %;

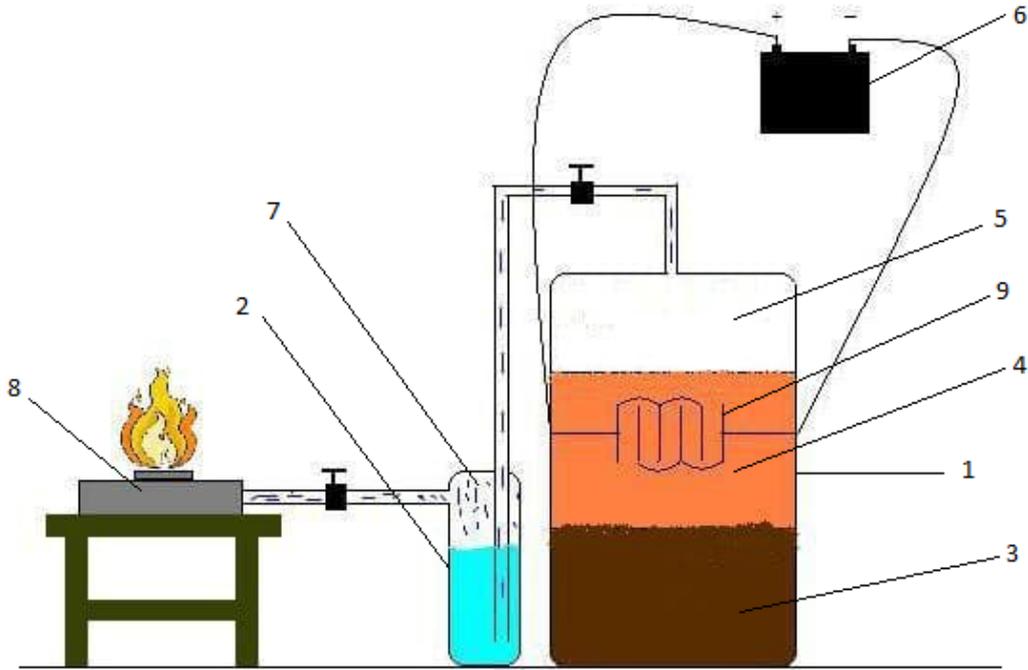


Рис. 1. Схема устройства для получения водородного биогаза

- без снега и дождя, скорость ветра 7,5 м / с;
- атмосферное давление 735 мм рт.
- Температура воздуха + 23,5°С.

В экспериментах испытывалась Нексия-3 2020 года выпуска с общим пробегом 35 720 км. Двигатель автомобиля работал на трех видах топливно-воздушной смеси:

- бензино-воздушная смесь (контроль);
- контроль + 50 % водородный биогаз;

- 100 % водородный биогаз + воздух.

Результаты испытаний приведены в таблице. Добавление 50 % водородного биогаз и 100 % прямая подача с воздухом горючей смеси из устройства в цилиндры двигателя положительно повлияла на процесс сгорания, увеличив мощность двигателя на 20–30 %. При этом количество CO в выхлопных газах снизилось на 50–60 % [4].



Рис. 2. Устройство для получения водородного биогаза

Как видно из таблицы, опытной Нексии-3 потребовалось 10,6 секунды (контроль) для достижения скорости 100 км/ч при работе на обычной бензино-воздушной смеси. Когда в обычную бензиново-воздушную смесь был

добавлен 50 % водородный биогаз, время разгона автомобиля до 100 км/ч увеличилось до 12,3 секунды, а при работе со 100 %-ным водородным биогазом автомобиль разогнался до 100 км/ч за 13,8 секунды [5].

Таблица 1. Влияние использования водородного биогаза на показатели автомобиля

№	Наименование показателей	Ед. измерения	Виды топливно-воздушной смеси		
			Бензин-воздух (контроль)	Контроль + 50 % водородный биогаз	100 % водородный биогаз
1	Время разгона автомобиля до 100 км/ч	сек	10,6	12,3	13,8
2	Расход бензина	л/100 км	6,7	5,2	-
3	Расход водородного биогаза	м <sup>3</sup> /100 км	-	55,6	86,5
4		%	3,24	2,37	1,78
5	Количество СН в отработанных газах	%	4,23	1,44	0,06

Однако выяснилось преимущества опытной Нексии-3 с точки зрения расхода топлива. Так, если автомобиль потреблял 6,7 литра топлива на 100 км при работе на обычной бензино-воздушной смеси, то при работе автомобиля с 50 %-ным добавлением водородного биогаза к обычной смеси расход бензина составлял 5,2 литра, а расход водородного биогаза составлял 55,6 м<sup>3</sup>.

При работе на 100 % ном водородном биогазе автомобиль не расходовал бензин, а расход водородного биогаза составил 86,5 м<sup>3</sup> на 100 км пути.

Содержание СО в выхлопных газах снизилось с 3,24 %, когда автомобиль работал на обычной бензиново-воздушной смеси, до 2,37 %, когда к стандартной смеси до-

бавляли 50 % водородного биогаза, и до 1,78 % при работе на 100 % водородном биогазе.

Таким образом, при добавлении 50 % водородного биогаза к типичной бензиново-воздушной смеси потребление бензина сократилось на 32,4 %, а выбросы СО — на 33,3 %. При работе со 100 % водородным биогазом не было расхода бензина, а содержание СО снизилось на 42,4 %. Поэтому для дальнейших исследований были выбраны вариант добавления 50 %-ного добавления водородного биогаза к обычной смеси и 100 % ного добавления водородного биогаза в воздух.

Благодаря тому, что цена водородного биогаза в 5–6 раз дешевле бензина и в 3–4 раза дешевле сжатого газа, эксплуатационные расходы автомобиля снижаются в 1,5–2 раза.

Литература:

1. Постановление Президента Республики Узбекистан № ПП-5063 «О мерах по развитию возобновляемой и водородной энергетики в Республике Узбекистан» от 9 апреля 2021 года.
2. Дадабоев, Р. М., Аббасов С. Ж. Перспективы использования водородного топлива в автомобилях// U55 Universum: технические науки: научный журнал. — № 3(84). Часть 2. М. Изд. «МЦНО», 2021. — 108 <http://7universum.com/ru/tech/archive/category/384>. DOI: 10.32743/UniTech.2021.84.3–2. с. 30–33.
3. Насиров, И. З., Аббосов С. Ж., Рахмонов Х. Н. Результаты испытания электролизера// U55 Universum: технические науки: научный журнал. — № 6(87). Часть 2. М. Изд. «МЦНО», 2021. — 108 с. 34 <http://7universum.com/ru/tech/archive/category/687>. с. 31 — DOI: 10.32743/UniTech.2021.68.7–2. с. 31–33.
4. Насиров, И. З., Аббосов С. Ж. Генераторларнинг автомобиль кўрсаткичларига таъсири// «Интернаука»: научный журнал — № 18(194). Часть 5. Москва, Изд. «Интернаука», 2021. — 88 с. 63–64 б.
5. Насиров, И. З., Рахмонов Х. Н., Аббосов С. Ж. Результаты испытания электролизера// U55 Universum: технические науки: научный журнал. — № 6(87). Часть 2. М. Изд. «МЦНО», 2021. — 108 с. 34. <http://7universum.com/ru/tech/archive/category/687>. DOI: 10.32743/UniTech.2021.68.7–2. с. 31–33.

## Анализ перспективных путей развития колесных движителей

Сорокин Александр Сергеевич, студент;  
Черой Руслан Александрович, студент;  
Гречановский Алексей Сергеевич, студент;  
Чекалин Артем Андреевич, студент;  
Мартыненко Даниил Андреевич, студент;  
Бабин Владислав Игоревич, студент;  
Резник Евгений Владимирович, студент;  
Добровольский Максим Евгеньевич, студент

Военная академия РВСН имени Петра Великого, филиал в г. Серпухове Московской области

*В статье авторы рассматривают перспективные пути развития колесных движителей.*

*Ключевые слова: колесный движитель, колеса будущего.*

Колесо было изобретено за 5000 лет до нашей эры, оно дошло до нас практически в первозданном виде, но всё рано или поздно меняется. Пришло время меняться и ему. Почему? Сейчас потребители тяготеют к высоким показателям скорости, комфортности и, конечно же, надежности.

Представляем вашему вниманию перспективные разработки со всех уголков мира, авторы которых стремились сделать нашу жизнь лучше.

В годы Первой и Второй мировых войн для некоторых видов техники применялись гусмастиковые шины, в которых вместо воздуха применялся гусмантический состав — смесь глицерина и желатина, а в дальнейшем в качестве наполнителя использовали губчатую резину. Такие колёса не боятся проколов, порезов и других повреждений. Однако со временем возросли скорость переброски и передвижения техники. К сожалению, эти шины не отвечали предъявляемым к ним требованиям, и от такой технологии пришлось отказаться.



Рис. 1. Безвоздушные шины производства AIRLESS: Resilient

Однако сейчас с развитием науки и средств производства к гусмастиковым шинам могут вернуться. Так, компаниями AIRLESS: Resilient и Michelin была предложена конструкция шин, в которых используются резиновые спицы специального сечения или каркас в виде пчелиных сот вместо воздуха. Хотя проблема использования на высоких скоростях ещё не решена полностью, однако уже сейчас опытная версия позволяет достигать 70 и 170 км/ч.

Основным преимуществом данного типа колёс является увеличенный срок службы по сравнению с обычными покрышками, а также возможность их эксплуатации при повреждениях до 30 %.

В настоящее время в этом направлении развития компания Michelin занимает лидирующие позиции. Массовое производство шин, которые уже сейчас имеют отличные показатели управляемости, качественные и скоростные характеристики, планируют начать уже в 2024 году.

Другим направлением развития колёс стала изменяемая геометрия — в зависимости от поверхности дороги, погодных условий, скоростного режима и совершаемых водителем манёвров.

Один из вариантов исполнения колеса с изменяемой геометрией — это секционные колеса. Так, Charles Pyott



Рис. 2. Безвоздушные шины производства Michelin

предложила систему динамического изменения колеса DAWS (Dynamically Augmenting Wheel System). Система позволяет менять положение центра тяжести без по-

тери скорости. Этот эффект достигается за счёт горизонтального смещения сегментов колеса относительно друг друга.



Рис. 3. Система динамического изменения колеса DAWS

Другой вариант, разработанный южнокорейскими инженерами, представляет собой многосекционное колесо, оснащенное 24 спицами, обладающими 15 степенями свободы.

Компания Hankook Tires каждые два года проводит конкурс под названием Design Innovation. В этот раз он был проведён во взаимодействии с Королевским колледжем искусств (Великобритания). Победителями конкурса стали следующие проекты: HLS 23, Aeroflow и Hexonic.

Aeroflow — проект шин для гоночных автомобилей. Шины обеспечивают более эффективное охлаждение тормозных дисков за счет продольного разделения и перенаправления воздушных потоков.

Шины HLS-23 могут быть объединены в группы для транспортировки тяжёлых грузов, при этом колеса могут

работать независимо, что обеспечивает высокую маневренность передвижения. Предлагается использование таких колёс на коммерческих автомашинах.

Hexonic-колеса разработаны для автопилотов завтрашнего дня. В конструкции применено множество датчиков, собирающих данные о состоянии транспортного средства и дорожного покрытия, а особый материал шин позволяет изменять рисунок протектора в зависимости от погодных условий.

И снова нас удивляют представители Южной Кореи, в этот раз компания Kumbo. Она представила шины-трансформеры, которые способны приспосабливаться к дорожным условиям в режиме реального времени, обеспечивая максимальное сцепление в любых условиях погоды, дороги и времени года.

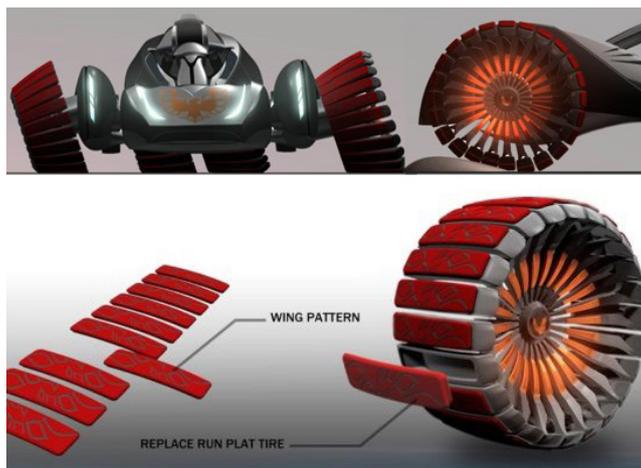


Рис. 4. Многосекционное колесо



Рис. 5. Победители конкурса Design Innovation



Рис. 6. Шины трансформеры от компании Kumbo

В далёком 2004 году на экранах появился фильм: «Я, робот», в некоторых эпизодах которого был виден автомобиль Audi со сферическими колёсами. Тогда это была фантастика, а сейчас — уже реальность.

Калифорнийские студенты заразились идеей создания транспорта со сферическими колёсами, однако столкнулись с проблемой разработки для этих колёс специальной подвески и привода. На данном этапе они производят расчет деталей конструкции и их испытания.



Рис. 7. Проект мотоцикла со сферическими колесами

А пока студенты изобретают новый мотоцикл, компания Goodyear Tire & Rubber Company в рамках 86-го Международного автосалона, проходившего в Женеве, представила концепт сферической подвески — Eagle 360.



Рис. 8. Концепт сферической подвески Eagle 360

Как заявили изобретатели, движение этих колёс будет осуществляться за счёт расположенных внутри разнонаправленных электродвигателей, однако и это предложение наткнулось на проблему отсутствия рабочей технологии магнитной левитации.

Французские коллеги из компании Citroen разработали уже рабочую платформу под названием Skate, также используя сферическую форму колес, однако её скоростные показатели пока оставляют желать лучшего — максимум этой платформы установлен в 25 км/ч. Сделано это из соображений безопасности, так как ин-

женерам ещё не полностью известны способности своего детища.

Рассмотренные выше концепты и опытные образцы представляют на данном этапе основные пути развития колесных движителей в различных сферах деятельности общества. В той или иной мере все эти образцы превосходят существующие модели шин и колёс по различным эксплуатационным показателям: скоростным характеристикам, показателям манёвренности и надёжности. Все эти изобретения все больше приближают транспортные средства к машинам будущего из известной всем научной фантастики.

#### Литература:

1. <http://techvesti.ru/node/909> (доступ осуществлен 4.10.21г).
2. <https://krotov.org/auto/razrabotan-novyy-motocikl-s-3-d-kolesami.html> (доступ осуществлен 4.10.21г).
3. <https://koleso.temaretik.com/946361272773380400/kolesa-buduschego-kak-ih-predstavlyayut-segodnya/> (доступ осуществлен 5.10.21г).
4. <https://progress.online/tehnologii/4357-kompaniya-hankook-pokazala-kak-budut-vyglyadet-kolesa-budushchego> (доступ осуществлен 5.10.21г).
5. [http://www.autozap.biz/news/articles/katimsya\\_v\\_budushchee/](http://www.autozap.biz/news/articles/katimsya_v_budushchee/) (доступ осуществлен 5.10.21г).

# АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

## Управление вантовой конструкцией светопрозрачного навеса на примере международного аэропорта Красноярск — Емельяново

Архипов Илья Николаевич, кандидат технических наук, доцент;

Масловский Святослав Михайлович, студент магистратуры;

Саламатов Максим Эдуардович, студент магистратуры;

Марченко Дмитрий Сергеевич, студент

Сибирский федеральный университет (г. Красноярск)

*В статье рассмотрена вантовая светопрозрачная конструкция, выполнен ее расчет и выяснено ее поведение при ветровых нагрузках.*

*Ключевые слова:* ванты, НДС, ветровые нагрузки.

В современном строительстве на протяжении нескольких последних десятилетий отражается отчетливый тренд к увеличению площадей остекления, как контура здания, имеется в виду речь об устройстве остекления фасадов, так и внутри него, здесь, разумеется, говорится об отделочных работах. Сопутно с ростом применения стекла расширяется применение светопрозрачных конструкций (СПК) на основе алюминия, доля которых на рынке растет с каждым годом. Применение стекла на входных группах отразилось и на конструкциях, удерживающих их, которые в свою очередь не должны портить внешний вид и быть эффективными. Такими конструкциями в последнее время становятся ванты. Особенность их применения связано с большими возникающими в них растягивающих усилий, которые неизбежно появляются в связи с большой протяженностью и массивностью удерживаемых ими конструкций. Также следует сказать, что ванты, как одни из самых привлекательных конструкций в связи с их экономической эффективностью, низкой материалоемкостью и архитектурной выразительностью.

Но как сделать и без того эффективную работу вант еще эффективнее? На этот вопрос отвечает понятие «управление». Идея управления напряженно-деформируемым состоянием (НДС) вантовых структур нашла свое применение при строительстве мостов автомобильного, пешеходного, железнодорожного путей, а также в работах: Н. П. Абовского [1], [2], [3], С. Н. Кривошапко, В. Н. Голосова, Д. Харриса, Л. Клойбера, Д. Мейера.

Управление состоянием конструкций позволит достичь следующих немаловажных качеств:

1. Повысить стабильность и надежность конструкции за счет постоянного анализа НДС системы;

2. Уменьшить материалоемкость, повысить эффективность работы конструкций за счет вовлечения в работу управляемых систем;

3. Избежать аварийных ситуаций, повлекших за собой полную недееспособность функциональных задач конструкций, а также предотвратить их разрушение.

Целью нашей работы стало создание оптимальной, металлоемкой и эффективной вантовой конструкции светопрозрачного навеса с использованием элементов управления.

Объектом исследования послужил ныне и запроектированный и эксплуатирующийся навес в аэропорту Емельяново. На (рис. 1) изображен архитектурный вид вантового козырька.

Были изучены несущие и вспомогательные элементы, применяемые в конструкции, а также произведена оценка их целесообразности и эффективности. На (рис. 2) изображено конструктивное решение конструкциями с видами в плане и в разрезе.

Были произведены статические и динамические расчеты конструкции. На рис. 3 изображена диаграмма, отражающая внутренние продольные усилия в системы фрагмента конструкции длиной 6 метров, при воздействии статической нагрузки.

В частности, нас интересовал расчет на ветровую нагрузку, которая способна была вызвать, как растягивающие усилия, так и сжимающие. По полученным эпюрам внутренних усилий был произведен конструктивный расчет конструкций, а также проведен анализ работы конструкции с разработанным уже решением.

Первым делом для обеспечения управляемости конструкции был сделан анализ способов закрепления попе-



Рис. 1. Архитектурный облик навеса

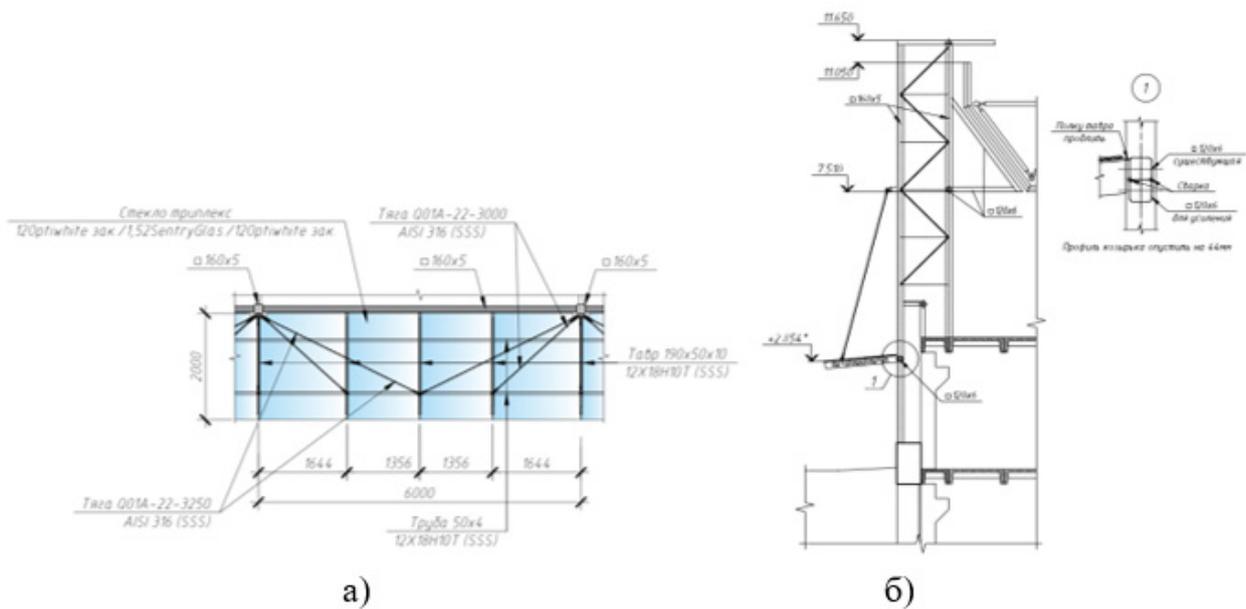


Рис. 2. Конструктивное решение: а) Вид в плане; б) Разрез

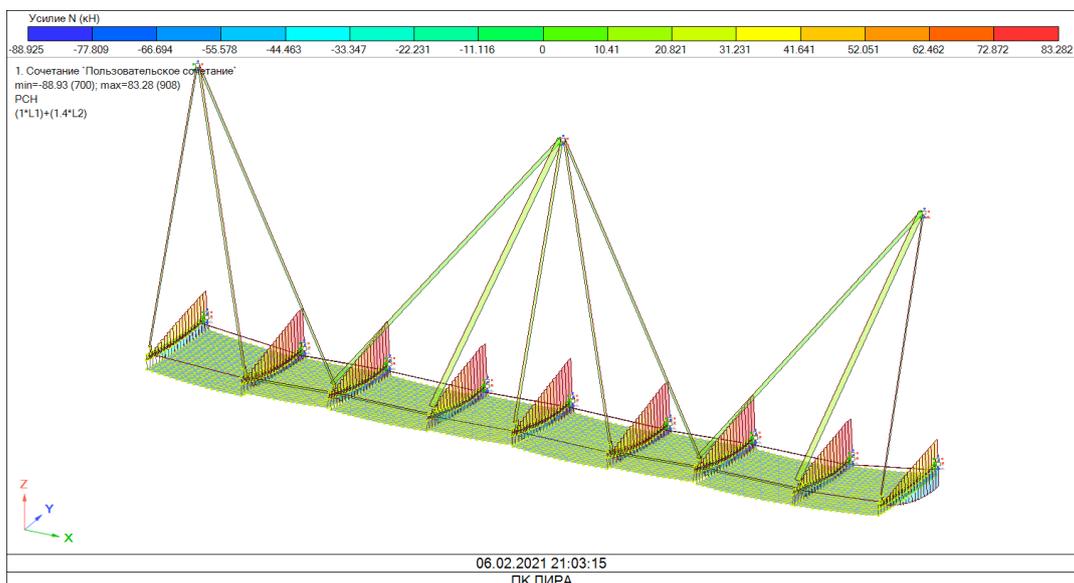


Рис. 3. Диаграмма внутренних продольных усилий N, кН, при статическом нагружении

речных балок к остеклению. Было выяснено, что использование шарнирного закрепления многостойного стекла к балкам наиболее эффективно. В таблице 1 отображены усредненные результаты, проведенных расчетов.

Таблица 1. Перемещение крайних узлов, мм, в местах крепления поперечных балок при действии нагрузок, при различных вариантах закрепления

Вариант закрепления	Способ нагружения					
	Статическое		Ветровое		Расчетное сочетание	
	Линейное перемещение	Поворот	Линейное перемещение	Поворот	Линейное перемещение	Поворот
Жесткое сопряжение	-4,03	0,012	14,03	0,05	-17,54	0,07
Шарнирное сопряжение*	-1,64	0	10,01	0	-11,2	0

\*Шарнирное закрепление в таблице 1 было принято с допущением, что уплотнительные резиновые элементы не будут ограничивать моментные составляющие. За статическое нагружение принимается собственный вес конструкции, а также вес снегового покрова, согласно III снеговому району, ветровое нагружение принималось в виде трапециевидной распределенной нагрузки соответствующей III ветровому району (с учетом действия пульсационной ветровой составляющей), за расчетное сочетание принималось действие наиболее неблагоприятного сочетания нагрузок, а именно: собственный вес принимался с коэффициентом равным 1 (единице), ветровая нагрузка с коэффициентом равным 0,9, снеговая нагрузка с коэффициентом 0,7.

Также было проанализировано перемещение узлов вант при действии знакопеременной ветровой нагрузки. В таблице 2 отображены значения перемещений крайних консольных узлов крепления вант.

Таблица 2. Перемещение крайних узлов, мм, в местах крепления вант при действии расчетных нагрузок

Линейное узловое перемещение	
Ветровое нагружение +	Ветровое нагружение —
10,01	-6,4

Был сделан вывод, что в конструкции вант при действии знакопеременной ветровой нагрузки возникают сжимающие усилия. Конструктивное решение предполагало только возникновение растягивающих усилий, в связи с этим следует сказать, что использование вант в виде тяги из тросов неприемлемо при действии сжимающих усилий. Они не работают. Поэтому перед нами встал вопрос, как избежать возникновения таких усилий. Исходя из этой проблемы нами была выдвинута гипотеза, которая утверждает, что для избежания аварийных ситу-

аций, которые могут быть вызваны посредством динамической нагрузки предусматриваются элементы правления, которые будут фиксировать величину сжимающих усилий и воспрепятствовать их дальнейшему росту согласно [5].

Таким образом, проведенные исследования показали, что мы можем судить о возникновении сжимающих усилий в вантовой конструкции, а в связи с тем, что со стороны со стороны эффективности использования вант в виде упругой связи, т.е тросового типа возникает необходимость устройства элементов управления.

Литература:

1. Абовский, Н. П. Активное управление конструкциями при статических и динамических воздействиях / Н. П. Абовский, О. М. Максимова, В. И. Палагушкин. Белорусский конгресс «Механика — 99», Минск, 1999.

2. Абовский, Н. П. Современное состояние и перспективы развития систем автоматического управления напряженно-деформируемым состоянием конструкций / Н. П. Абовский, Ю. А. Воловик, В. И. Палагушкин // Промышленные конструкции в Красноярском крае: межвуз. темат. сб. науч. Тр. / КИСИ — Красноярск, 1992, — с. 16–52.
3. Абовский, Н. П. Управляемые конструкции: учеб. пособие / Н. П. Абовский. Красноярск: КрасГАСА, 1998—433 с.
4. Кривошапко, С. Н. Висячие тросовые конструкции и покрытия сооружений // Строительство уникальных зданий и сооружений. — 2015. № 7 (34). — с. 51–70.
5. Платонова, И. Д. Управление параметрами висячих и вантовых конструкций / И. Д. Платонова, Н. А. Бузало — Ростов-на-Дону, 2005. — 112 с.

## Основные принципы архитектурно-планировочной организации торгово-развлекательных центров

Кажымурат Улама Хайретденович, студент магистратуры  
Научный руководитель: Галимжанова Асия Саидовна, доктор искусствоведения  
Казахская головная архитектурно-строительная академия (г. Алматы, Казахстан)

*В данной статье рассматриваются принципы архитектурно-планировочной организации торгово-развлекательных центров. Автор приходит к выводу о том, что в отношении таких ТРЦ как «Вершина» в городе Сургуте (Россия), или ТРЦ города Алматы именно региональные условия обуславливают комплекс предъявляемых требований к принципам архитектурно-планировочной организации ТРЦ.*

*Ключевые слова:* архитектурно-планировочные решения, региональные условия, торгово-развлекательный центр.

## Basic principles of architectural and planning organization of shopping and entertainment centers

*This article examines the principles of the architectural and planning organization of shopping and entertainment centers. The author comes to the conclusion that in relation to such shopping and entertainment centers as «Vershina» in the city of Surgut (Russia), or shopping and entertainment centers in the city of Almaty, it is the regional conditions that determine the set of requirements for the principles of the architectural and planning organization of the shopping and entertainment center.*

*Keywords:* architectural and planning solutions, regional conditions, shopping and entertainment center.

Среда обитания оказывает определяющее влияние на человека, формируя его характер, поведение и здоровье. Атмосфера самого жилого дома и рабочего помещения также не является исключением. Влияние городского мегаполиса на человека можно сравнить с потребностью в пище и воде. Крупные города в настоящее время вызывают депрессию и неврозы, от которых страдают обитатели урбанистических джунглей. Однообразные серые здания с повторяющимися рядами оконных проемов, глухими бетонными стенами неблагоприятно воздействуют на нашу психику. Стремительный рост мегаполисов отрицательно влияет на окружающую природу, загрязняя среду и плохо воздействуя на психологическое состояние горожан. В панораме Алматы все чаще появляются многоэтажные здания, которые, возвышаясь над городскими районами, являются не масштабными человеку.

Относительно таких общественных зданий как торгово-развлекательные центры можно констатировать, что

истоки их развития уходят корнями в далекое прошлое. Издавна торговля сосредотачивалась в многолюдных местах, становилась частью общественной жизни горожан. Античные агоры, средневековые торжища, восточные базары, русские торговые ряды, европейские пассажи — все это, по существу, прототипы торговых центров [1].

Природа организаций торговых мест такова, что рано или поздно на них должны сказаться последствия изменений, вызываемые тремя причинами: одной из которых является развитие промышленности, обусловившей введение ряда новаций, например, таких, как производство упаковочных полимерных материалов. Вторая причина — это появление новых технологий консервации продуктов и хранение товаров. Изменения такого рода не сразу сказываются на структуре существующей торговой сети, однако в последующем именно они способствуют появлению новых форм торговых организаций таких, как «универсамы», «маркеты», «гипермаркеты» и др. Третья

причина — это массовое производство и рекламирование товаров, ориентированных непосредственно на массового потребителя, минуя традиционного посредника в виде розничной торговли. Считаем, что следствием влияния второй и первой причин, а также самостоятельным источником изменений в торговле на сегодняшний день, является быстрый рост числа личных автомобилей, что также обусловило появление новых видов торговли и способствовало упадку традиционных рынков. Четвертая причина изменений — сама причина торговли. Торговля занимает столь значительное место в общей структуре экономики, что изменения, претерпеваемые в других отраслях хозяйственной деятельности, обязательно скажутся на индустрии торговли. Кроме того, крупные объединения универсальных магазинов, кооперативные торговые компании, система престижных и специализированных магазинов, посылочная торговля, торговля посредством автоматов, торговля по интернету и телевидению — все это также способствует развитию широкой системной сети магазинов как наиболее устойчивых и постоянных форм торгового бизнеса и привычной формы потребления товаров и услуг большинства населения в различных странах мира.

В современной архитектурно-градостроительной практике определилась тенденция создания крупных торговых центров, которые становятся основными элементами, оказывающими непосредственное влияние на формирования общественных центров крупных городов республики [1]. Торговый центр — это особый тип здания и архитектор — его практический оперативный проектировщик. Архитектор занят на ранних стадиях проекта координацией работ по определению целесообразности строительства и разработкой альтернативных проектных обосновывается на результатах конкретных исследований [2].

Целый ряд специальных проблем торговых центров относится главным образом к крытым центрам. На самой начальной стадии необходимо решить вопрос о том, каким будет центр — одноуровневым или многоуровневым. Число торговых уровней будет зависеть от размера участка с учетом планировочных и экономических факторов. Многоуровневая организация торговли может быть вызвана потребности в площади, обеспечивающей экономическую эффективность капитальных вложений. Помимо решения о типе торгового центра, его характера и числе уровней существуют и другие принципиально важные планировочные факторы. Они включают:

- число, размеры и расположение магазинов или бутиков основного притяжения;
- распределение, число и размеры стандартных магазинов, их взаимосвязь с магазинами основного притяжения и их требования, связанные с обслуживанием;
- дополнительные элементы притяжения и удобства;
- входы и выходы ТРЦ, связывающие его с общественным транспортом, автостоянками.

В проекте планировке торгового развлекательного центра важнее всего, на наш взгляд, гибкость, и её необходимо поощрять. Очень важно дать торговцу наиболее широкое поле деятельности в отношении определения размеров и выражения характера его магазина в рамках общего решения. Принято считать, что предприятия службы быта, например чистка одежды, мастерские по починке обуви, оптика, прокатные конторы, соглашаются на второстепенные по расположению точки. Такое мнение основывается на том, что клиенты уже решили заранее посетить их и приложат усилия, чтобы найти их, а торговый оборот этих предприятий оправдывает более низкую арендную плату. Но это вовсе не значит, что эти предприятия можно разместить где-нибудь подальше и забыть о них; нужно, чтобы они привлекали к себе внимание посетителей и служили дополнительными моментами притяжения центра [2].

В состав торгового центра входят универсальные магазины, магазины с широким ассортиментом товаров массового спроса, супермаркеты и гипермаркеты. Чтобы спроектировать их размещения в торговом центре, необходимо изучить их методы торговли, характер требований и основные отличия от более мелких магазинов. Крупные магазины лишь в малой степени полагаются на демонстрацию товаров и витринах, а чрезмерно длинные фасады могут привести к излишним затратам по их оформлению и оборудованию выставок в витринах, не оказывая значительного влияния на товарооборот. Поскольку ничто так отрицательно не сказывается на покупательском потенциале торгового центра, как пустые или «глухие» фасады, расположенные вдоль пассажей, Т-или Г-образные планировки, позволяющие разместить небольшие магазины по фасадам торгового развлекательного центра, может оказаться одним из правильных решений. Крупные же магазины требуют широких входов, возможно, с открытыми фасадами с видом на интерьер магазина на всех его уровнях. Арендаторы больших помещений захотят иметь максимум расчлененных торговых площадей для более гибких планировки, предпочитаемая ими конструктивная сетка вряд ли будет соответствовать ширине ячейки для стандартного магазина. Идеальным вариантом в данном случае может быть принятие различных решений для мелких и крупных магазинчиков и варьирование вертикальных и горизонтальных размеров шага каркаса здания в проекте центра. Там, где это не представляется возможным, одним из решений может быть использование унифицированного шага опор, например, 11 м по фасаду, что позволит применить различные комбинации для стандартных магазинов и удовлетворит крупного арендатора. Высота балки необходимая для перекрытия больших пролетов, конечно, вызовет увеличение высоты помещения, а это может быть слишком дорого и неприемлемо для небольших магазинов и связи с возрастанием затрат при увеличении площадей внешних стен, длины лестниц, при использовании лифтов. Эскалаторов, а также труб и вентиляционных каналов [2].

Архитектор Эрик ван Эгераат подписал соглашение в ноябре 2005 года о проектировании в центре Сургута торгового развлекательного комплекса с площадью 36000 кв. метров. ТРЦ «Вершина» спроектирован для относительно не большого участка (около 50 на 100 метров) в центре Сургута, рядом с магистралью, в окружении жилой застройки. Эксперты компаний NAI Besar

составили рейтинг на нестандартные торговые развлекательные центры в мире. Первое место заняло ТРЦ «Вершина» в Сургуте, обойдя в рейтинге самые известные мировые ТРЦ Германии и Голландии. Концепция «Вершины» состояла том, что посетители могут перемещаться по часовой стрелке (Рисунок 1).



Рис. 1. Планы ТРЦ «Вершина». г. Сургут, 2016 г.

Образная концепция проекта базируется на игре цвета и света, открытости и закрытости. Экстерьер ТРЦ «Вершина» ассоциируется с айсбергом, а интерьер с ледяной пещерой. Внутри ТРЦ имеется восемь этажей современных бутиков, имеются танцевальные студии, рестораны, бары, подземный ночной клуб, спортивная хона. Здание характеризует продуманная система наружной подсветки. Остекленный фасад служит экраном, на котором проецируется движущийся рекламные изображения (Рисунок 2).

Здание характеризует продуманная система наружной подсветки. Остекленный фасад служит экраном, на котором проецируется движущийся рекламные изображения (Рисунок 2).



Рис. 2. ТРЦ «Вершина» г. Сургут, 2016 г.

Разрезы чертежей здания ТРЦ визуально разбивают объём здания на части (Рисунок 3).

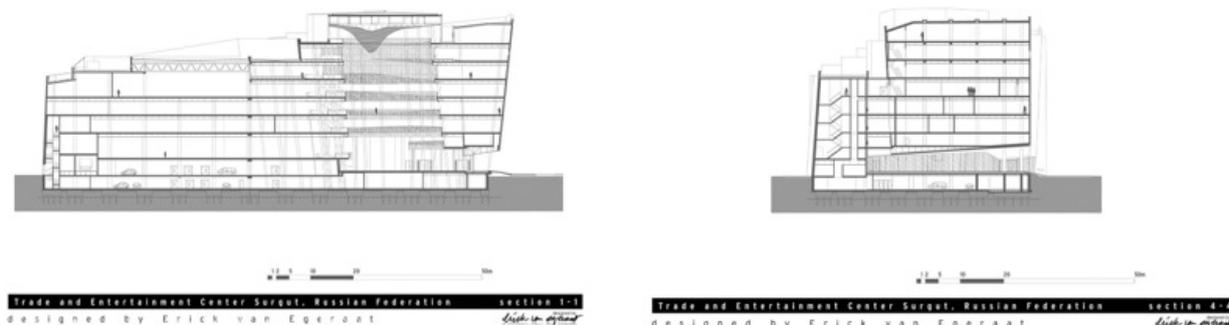


Рис. 3. Разрезы ТРЦ «Вершина» г. Сургуте, 2016 г.

На примере ТРЦ «Вершина» приходим к выводу, что основными принципами организаций архитектурно-планировочными структурами торгового развлекательного центра является обеспечение наиболее рациональных функционально-технологические и благоприятных микроклиматических условий в открытых пространствах и закрытых помещениях торгового развлекательного центра.

Средства и приемы формирования благоприятных микроклиматических условий представляют собой систему, которая предусматривают:

- целенаправленное регулирование природно-климатических условий на открытых пространствах торгового центра;

- организацию благоприятных микроклиматических условий внутренней среды торговых центров.

Вальтер Гропиус справедливо считал, что «внешние очертания современных зданий не родились по прихоти нескольких архитекторов. Они являются неизбежным следствием интеллектуальных, социальных и технических факторов нашей эпохи» [3]. Удача в решении художественного образа ТРЦ зависит от степени проявления этих особенностей в архитектурной композиции, естественно с учетом окружающей среды, конструкций и материалов. Этим определяется сложность задачи и обилие

средств для создания нового архитектурно — художественного образа ТРЦ.

Метод формирования среды торговых центров города Алматы также как и в ТРЦ «Вершина» заключается: в подборе оптимальных геометрических параметров, соответствующих региональной специфики природно-климатических факторов и особенностям традиционных приемов организации объёмно-пространственных структур; в повышении интенсивности использования открытых пространств, включаемых в качестве структурных функционально-планировочных элементов; в достижении высокого уровня компактности объёмно-планировочных структур [4].

Таким образом, приходим к выводу, что торгово-развлекательный центр является обязательным, атрибутом любого современного мегаполиса. Именно торговый развлекательный центр показывает внешний вид города, через него создаётся первое впечатление о городе и о стране в целом. Выбор материалов строительства во многом влияет на художественный облик здания. Благодаря выразительному архитектурно-художественному образу, современному экстерьеру, функциональному наполнению, уникальному месту расположения, новый торговый развлекательный центр может занять достойное место в архитектурном ансамбле нового стремительно растущего города.

#### Литература:

1. Федосеева, И. Р., Токмадян А. Г., Васильева И. П. Торговые центры. — Москва, 2005.-15 с.
2. Беддингтон, Н. Строительство торговых центров — Москва, 1986. — 23 с.
3. Гропиус Вальтер [dw.com/gu/вальтер-адольф-гропиус](http://dw.com/gu/вальтер-адольф-гропиус)
4. Гельфонд, А. Л. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений. — Москва, 2006. — 172 с.

## Повышение эффективности строительного производства на примере деятельности ООО «Монолитстрой»

Календарева Ирина Валерьевна, студент магистратуры;  
Саенко Ирина Александровна, доктор экономических наук, доцент  
Сибирский федеральный университет (г. Красноярск)

*Строительные организации для повышения эффективности своей деятельности стремятся к сокращению сроков, снижению затрат, использованию новейших строительных технологий и материалов, налаживанию связей с поставщиками для бесперебойного хода строительно-монтажных работ.*

**Ключевые слова:** экономическая эффективность деятельности, строительное производство, СМР, строительная продукция, сметная стоимость, технико-экономические особенности, управление затратами.

**Актуальность:** строительная отрасль — одна из самых доходных сфер производственной деятельности, которая оказывает влияние на большое количество смежных отраслей экономики. Строительство во многом определяет темпы развития экономики страны, на него возложено решение важнейших социально-экономических задач государства.

Повышение эффективности выражается в способности производить максимальный объем продукции приемлемого качества с минимальными затратами.

Рассмотрим следующую схему по разработке мероприятий повышения эффективности компании, выполняющую СМР, назвали ее «Ромашка эффективности» (рис. 1)



Рис. 1. Схема «Ромашка эффективности»

На рисунке схематично отражен показатель эффективности, которому способствуют методы его повышения (указаны рядом). Разберем каждый из них.

Эффективность повышается за счет: профессионализма инженерно-технических рабочих, при отсутствии или недостатке грамотных специалистов можно столкнуться с рядом проблем, предприятие имеет риск работать в убыток; качество производства — от качества производства зависит безопасность, а также сокращение времени и денежных средств на восстановление эксплуатируемых объектов. Контроль нормы и расходов материалов, а также фиксация машин и механизмов, и их контроль нормы расхода — необходимо корректно указывать при составлении смет и закрытии форм КС для того, чтобы не допустить превышение бюджета или, наоборот, указать в документации меньший объем материалов и МИМ, что приведет к дополнительным затратам

денежных средств и увеличение сроков на пересчет смет и при необходимости дополнительных работ. Качество проектно-сметной документации — срок выполнения работ, затраты и получение прибыли зависят напрямую от качества ПСД, при ошибках в проектной документации появляется множество дополнительных работ за счет заказчика, а вместе с этим появляются расходы; согласованные расценки применяются для дальнейшего составления смет, и если они некорректны — то не только на данном этапе возможно удорожание, но и в последующем согласовании сметной стоимости. Своевременное снабжение строительной площадки — для того, чтобы не допустить застоя при выполнении строительных монтажных работ, увеличение сроков работ, переплата рабочим за дни выхода на работу без результата, также допускается удорожание материала и оборудования. Фиксация фактической стоимости материалов в сметной документации

необходима так же, как и применение корректных расценок на монтажные работы. Достаточное количество рабочей силы — необходимо учитывать, сколько работников необходимо предоставить на тот или иной вид монтажных работ, чтобы соблюсти срок и для правильного распределения средств на оплату труда рабочим. Календарный график выполнения (строгий график) — пренебрежение графиком строительно-монтажных работ приведет к несогласованности между исполнителями, срыву сроков сдачи объекта и как следствие, к дальнейшему удорожанию всех работ. Соответствие конечного результата требованиям — при составлении проектной документации, при подсчете бюджета, мы получаем объект в эксплуатацию, возведенный по всем нормам и правилам, уходим от удорожания, увеличения сроков, ожидания другого результата, плохой репутации компании. Также эффективность повышают: наличие источника финансирования, отсутствие коррупции, расширение воспроизводства основных фондов, соблюдение дисциплинарных мер, разработка и внедрение альтернативных решений с учетом соответствия техники безопасности, размерный график. Проект должен реализовать рентабельность, без качества производства компания не сможет реализовать эффективную деятельность.

Приведу пример ООО «Монолитстрой». Проведение работ по устройству асфальтовых дорог в зимнее время помогает исключить неустойку по договору перед инвестором и своевременную сдачу объекта, но также весной необходимо переделать работы, что ведет к удорожанию статьи благоустройство. В данном случае необходимо корректировать график выполнения других смежных работ на объекте.

Для оценки эффективности производства СМР компании, рассмотрим инженерную систему по виду работ отопление.

Отопительная система ООО «Монолитстрой» различна: вертикальная и горизонтальная с двухтрубной разводкой. Проектируется под конкретные задачи, и её мощность рассчитывается под определенную площадь помещения, подбирается тип отопительной системы, который будет наиболее эффективен в тех или иных условиях эксплуатации. У каждой отопительной системы есть свои плюсы и минусы.

Горизонтальная разводка двухтрубного типа применяется в микрорайоне «Преображенский». При помощи такой разводки появляется возможность устанавливать приборы учёта расхода тепла, что позволяет экономить на оплате за отопление. Пользователь получает возможность платить за то количество тепла, которое он получил. Горизонтальная разводка в многоквартирных домах также позволяет:

- Отключить одну отдельную квартиру от системы отопления, что удобно при проведении ремонтных работ;
- Снизить потребление тепла в том случае, если жильцы квартиры долгое время отсутствуют;

- Спроектировать отопительную систему отдельно взятой квартиры по индивидуальному проекту;
- Увеличить ремонтпригодность.

Также система отопления с горизонтальной разводкой двухтрубного типа, которая смонтирована в многоэтажном доме, позволяет организовать в квартире систему «теплый пол» (в компании технология при помощи отопления не используется). В многоэтажном доме горизонтальная система отопления распределяется по зонам — несколько этажей на каждую зону.

В двухтрубном отопительном контуре горизонтальной схемы вода или антифриз циркулируют от котла к отопительным приборам. После того, как теплоноситель отдаст тепло, через обратную магистраль (обратку) он возвращается опять в отопительный котёл. Таким образом в двухтрубном отопительном контуре имеются две магистрали — подача и обратка. Системы отопления, которые построены по 2-х трубному принципу, подразделяется на два вида: открытые и закрытые. Компания ООО «Монолитстрой» работает с закрытой системой.

В открытых системах расширительный бачок устанавливается в самой высокой точке отопительного контура, и этот бачок также открытый (соединён с атмосферой). Через такой бак производится и подпитка отопительного контура.

В закрытых же двухтрубных отопительных системах горизонтальной схемы используется расширительные бачки мембранного типа. В таком бачке есть две камеры. Первая камера заполнена сжатым воздухом, а вторая камера соединена с отопительным контуром. Закрытые отопительные системы двухтрубной конструкции не имеют связи с атмосферой, и теплоноситель в них находится под давлением. Закрытые системы хороши тем, что из-за недостатка кислорода внутри контура в них гораздо медленнее происходят коррозионные процессы.

Использование вертикальной двухтрубной разводки еще используется в микрорайонах «Живем», «Покровский» и «Иннокентьевский». Такой тип разводки всё ещё используется в многоквартирных домах, поскольку именно этот тип наиболее подходит для отопления большого количества этажей. Также вертикальная разводка позволяет экономить материалы, и её легче монтировать. Данный тип схемы бывает однотрубным и двухтрубным, и двухтрубный тип более предпочтительный. ООО «Монолитстрой» использует двухтрубную разводку отопления вертикального типа, она позволяет менять отопительные приборы без остановки всей системы отопления. На отопители можно устанавливать автоматические или ручные вентили регулировки температуры. Вертикальный тип разводки позволяет равномерно распределить тепло по всему помещению, но отапливаемая площадь комнат несколько ограничена. Вертикальную разводку целесообразно применять в том случае, если здание имеет от трёх этажей и выше.

Вертикальная разводка позволяет организовать систему отопления, которая не будет оборудована цирку-

ляционным насосом. Такое техническое решение применимо к частным домостроениям. Главным недостатком вертикальной схемы отопления является то, что её невозможно масштабировать. Также может вызвать неудобства тот факт, что регулировать температуру в каждой отдельной комнате — не удастся.

Разводка отопления вертикального типа может иметь верхнее или нижнее расположение. Эти два типа обладают некоторыми особенностями. Если используется однотрубная вертикальная разводка верхнего типа, то в ней подача осуществляется с чердачного помещения, где установлен специальный резервуар (лежак). Далее из резервуара теплоноситель распределяется по стоякам, которые подводят тепло к отопительным приборам.

Разводка вертикального типа с нижней подачей оборудована резервуаром в подвальном помещении, из которого вода поступает в стояки. По стоякам теплоноситель движется вверх, попутно проходя через отопительные приборы в каждой квартире. Если вертикальная разводка смонтирована по двухтрубной схеме, то в её контуре можно использовать регулируемые отопительные приборы. Также к такой системе можно подключать и приборы учета тепла.

По преимуществам и недостаткам систем. Главным преимуществом вертикальной схемы является то, что она легко монтируется. Также на постройку системы отопления вертикального типа уходит гораздо меньше материала и арматуры. Недостатками вертикальной схемы можно считать — неравномерное распределение тепла и невозможность регулирования температуры в отдельно взятом помещении или квартире, и её более низкую теплоотдачу; смена при вертикальной системе температурного режима только при переустановке — необходимо отключать стояк полностью, и производить сброс; при завоздушивании систем отопления, верхние этажи могут не работать. Вертикальная система не обладает эстетичностью. Длинные вертикальные стояки, уходящие в потолок, расположенные в самом видном углу комнаты красотой не отличаются. Трубы же горизонтальной разводки элементарно скрыть под полом.

Рассмотрим сметные показатели по отопительной системе: микрорайон «Преображенский» горизонтальная двухтрубная система таблица 1, микрорайон «Живем» вертикальная двухтрубная система таблица 2. Таблицу 1 разобьем на блок-секции для удобства, работы выполнят разные подрядные организации.

Таблица 1. «Преображенский 4» отопление горизонтальной двухтрубной системы

	Всего по смете	МАТ	МИМ	ФОТ	НР	СП
БС1–3	12124706,94	4796516	868488,4	2707345	1624407	270734,6
БС4–6	13799013,6	5806502	1022716	2958231	1774941	295825
БС7–10	21586851,6	9819802	1501687	4244916	2546951	424492
БС11–12	9581207,39	4292264	632309,8	1937615	1162569	193761,5
Всего	57091779,53	24715083	4025201	11848107	7108868	1184813
м2*	1864,525785	807,1549	131,4566	386,9401	232,1642	38,69409

\*Стоимость одного квадратного метра

Таблица 2. «Живем» 3–2 отопление вертикальной двухтрубной системы

	Всего по смете	МАТ	МИМ	ФОТ	НР	СП
Всего	4435043,14	2220972	85286,7	545398,6	523333,7	331144,3
м2*	1258,71103	630,3347	24,20525	154,7898	148,5275	93,98218

\*Стоимость одного квадратного метра

Данные таблицы отображают сметную стоимость домов «Преображенский» 4 и «Живем» 3–2. Дома имеют разное расположение, отличаются по этажности, но так как показатели выведены на квадратный метр можно независимо от данных параметров рассмотреть разницу основных показателей — фонд оплаты труда и материалы (оборудование). Как ранее в описании технологии вертикальной разводки упоминалось, что работы менее трудоемки и на ее монтаж уходит меньше оборудования и арматуры, мы наблюдаем это по сметным показателям — ФОТ и МАТ ниже, чем по горизонтальной разводке. Также «Живем» является классом «эконом», следовательно, применена более упрощенная технология.

Проведя сравнительный анализ по части инженерной системы, можно оценить эффективность производства строительно-монтажных работ ООО «Монолитстрой». Организация заботится о благополучии инвесторов, так как использует современные технологии для выполнения строительных работ, благодаря выбранным системам, у жильцов есть возможность выбора перепланировок, улучшается внешний вид помещений, минимизируется необходимость ремонтных работ систем. ООО «Монолитстрой» идет в ногу с развитием строительных технологий.

Эффективность производства необходима для повышения финансового потенциала любой строительной организации, часто находящейся в условиях постоянно растущей конкуренции. Повышению эффективности

строительного производства необходимо уделять пристальное внимание, потому что в большей степени это влияет на конечный результат в виде продукции (работ, услуг), от чего напрямую зависит финансовый результат организации.

На примере ООО «Монолитстрой» повышение эффективности организаций может служить проектирование современных инженерных систем. Микрорайон «Преображенский» включает в свой комплекс детский сад, школу, офисные помещения, что дает жильцам дополнительный комфорт. Современный дизайн помещений, предусмотрены места для прогулок, сама концепция домов выглядит очень интересно, пользуется спросом.

Повышение эффективности выражается в способности производить максимальный объем продукции приемлемого качества с минимальными затратами и высоким показателем рентабельности.

Можно выделить основные методы повышения эффективности инвестиционно-строительной деятельности: повышение производительности труда, снижение трудоемкости, оптимизация издержек (затрат), снижение материалоемкости, повышение материалоотдачи. Основными методами эффективности в производстве работ являются: качество проектно-сметной документации, профессионализм инженерно-технических рабочих, своевременная сдача объектов в эксплуатацию и управление, направленное на достижение результатов.

#### Литература:

1. Конституция Российской Федерации [Текст]: [Электронный ресурс] // Справочная правовая система «Консультант Плюс». — Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
2. Гражданский кодекс РФ (ГК РФ) от 30.11.1994 № 51-ФЗ [Электронный ресурс] // Справочная правовая система «Консультант Плюс». — Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
3. Налоговый кодекс РФ (НК РФ). Часть I от 31.07.1998 г. № 146-ФЗ [Электронный ресурс] // Справочная правовая система «Консультант Плюс». — Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
4. Федеральный закон «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений» от 25.02.1999 N 39-ФЗ (последняя редакция) // Справочная правовая система «Консультант Плюс». — Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
5. Федеральный закон «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части вопросов территориального планирования» от 20.03.2011 N 41-ФЗ (последняя редакция) // Справочная правовая система «Консультант Плюс». — Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
6. Постановление от 1 февраля 2006 года N 54 О государственном строительном надзоре в Российской Федерации (с изменениями на 18 июля 2019 года) [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс; — URL: <http://www.consultant.ru/document/>
7. Положение по бухгалтерскому учету «Учет договоров строительного подряда» (ПБУ 2/2008) [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс; — URL: <http://www.consultant.ru/document/>
8. Асаул, А. Н. Управление затратами в строительстве [Текст]: учебное пособие / А. Н. Асаул, Е. Г. Никольская. — М.: Изд-во АСВ; СПб.: СПбГАСУ, 2015. — 299 с.
9. Белоглазова, М. С. Анализ и проблемы строительной отрасли / М. С. Белоглазова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2018. — № 4 (190). — с. 104–107.
10. Волкова, О. Н. Целевое ценообразование как инструмент стратегического управления затратами [Текст] / О. Н. Волкова // Экономический анализ: теория и практика. — 2016. — № 7. — с. 41–45.
11. Гаврилин, Ю. Д. Инвестиционно-строительный проект // Профиль. — 2017. — № 1. — с. 19–23.
12. Голубова, О. С. Методологические основы оценки эффективности деятельности строительной организации / О. С. Голубова, С. Н. Костюкова. — Минск: БНТУ, 2019. — 226 с.
13. Гусаков, В. М. Состояние предпринимательства и направления его дальнейшего развития на основе научно-технического прогресса в строительном комплексе / Гусаков В. Н., Федоренко В. Г., 2017. № 1.

## Проблемы государственного регулирования в сфере строительства линейных объектов в Российской Федерации

Карякин Антон Викторович, студент магистратуры  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

*В статье идет изучение и анализ отдельных аспектов существующей законодательной системы, регулирующей реализацию линейных объектов, выявление проблемных явлений при осуществлении строительства и способов их решения, направленных на повышение эффективности управления строительной сферы в целом.*

**Ключевые слова:** Российская Федерация, транспортная инфраструктура, сооружение, национальный проект, прочная связь, федеральный бюджет, категория недвижимости, дорога, соответствие.

Линейные объекты, имея специфический набор особенностей, всегда с особым вниманием рассматриваются на всех уровнях государственных законодательных органов.

С целью определения набора признаков линейного объекта как объекта права и детального рассмотрения процесса создания линейных сооружений в соответствии с законодательством Российской Федерации, необходимо отделить линейные объекты от других смежных объектов.

В соответствии с положениями Градостроительного кодекса Российской Федерации (далее — ГрК РФ) к числу линейных объектов относятся линии электропередачи и связи, трубопроводы, автомобильные дороги, железнодорожные линии и другие подобные сооружения [1].

Необходимо отметить следующие признаки, присущие линейным объектам:

- длина объекта должна превышать его ширину;
- объект должен являться сооружением;
- объект должен иметь прочную связь с землей и проходить по значительному количеству земельных участков.

Однако не все линейные объекты могут соответствовать критериям сооружения, например, устройство гравийной дороги не регулируется ГрК РФ, так как она не является сооружением. Тогда правовые отношения по организации строительства таких объектов регулируются другими законодательными актами.

В дополнение к обозначенному, важно сказать, что на сегодняшний день большинство линейных объектов относятся к категории недвижимости, в связи их причастности к понятию сооружение, а также прочной связью с земельными участками, на которых они расположены. Здесь основным положением является причастность линейного объекта к земле без возможности передвижения ввиду понесённого несоизмеримого ущерба при их перемещении. В других случаях, линейные объекты относить к категории недвижимости некорректно. Например, линейно-кабельные сооружения могут быть как недвижимым объектом капитального строения, так и движимым имуществом — линии передачи, физические цепи [2].

Стоит отметить, что на практике, если сооружения построены и введены в эксплуатацию как объекты капитального строения, в соответствии с нормами отече-

ственного законодательства, чаще относят к объектам недвижимости.

Таким образом, обобщая вышеизложенное, линейный объект — сложный по своим составляющим характеристикам объект недвижимости, обладающий характерными признаками, такими как линейность — наличие начального и конечного пункта назначения и протяженность — размещение на нескольких земельных участках, и производственным функциональным назначением.

Перечисленные противоречия нормативных актов, дублирование нормативными актами при перечислении видов линейных объектов, отсутствие единообразной теоретической модели правового регулирования, в том числе бесконечное количество нормативных актов для различных видов линейных объектов, отсутствие незакрепленного термина «линейный объект», способствуют возникновению сложностей при соотношении планируемого к строительству объекта к категории линейных, что может повлечь применение несоответствующего правового режима.

В настоящее время общая протяженность линейных объектов в Российской Федерации не поддается счету и по разным оценкам она превышает 1 миллион километров, однако объем и скорость развития линейных объектов не соответствует существующему потенциалу развития экономики внутри страны.

Строительство транспортной инфраструктуры является драйвером экономики России, так как обеспечение регионов транспортной и инфраструктурной доступностью способно перезапустить процесс становления экономики регионов страны.

Развитие современной инфраструктуры невозможно представить без сети линейных сооружений, а потребность Российской Федерации в развитии линейных объектов ввиду особенностей территориального положения фактически безгранична. Приведение в соответствие существующих объектов транспортной инфраструктуры со стандартами развитых стран и строительство новых объектов эффективно отразится на благосостоянии населения.

Изучая Федеральный закон о федеральном бюджете на 2021 год и на плановый период 2022 и 2023 годов, становится ясно, что из расходов федерального бюджета на финансовое обеспечение национальных проектов,

особое внимание уделяется безопасности и качеству автомобильных дорог в стране, а также реализации Транспортной части Комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года, и направляется в пределах 13–23 % от общей суммы денежных средств, выделяемых на все национальные проекты [3].

Приведение автомобильных дорог в нормативное состояние способствуют повышению качества жизни населения, экономическому и социальному развитию субъектов Российской Федерации, улучшению экономических связей между субъектами Российской Федерации и качества предоставляемых автотранспортных услуг. Реализация данных мероприятий национального проекта обеспечит позитивные демографические тренды, а также социально-экономическое развитие регионов. За счет реализации национального проекта, в том числе, снизится смертность в результате дорожно-транспортных происшествий (ДТП).

Однако не только автомобильные дороги являются слабым местом в магистральных инфраструктурных объектах. Россия обладает по истине большими запасами природных ресурсов, таких как нефть и газ. Однако для большого количества населения такие блага цивилизации, как газоснабжение недоступны.

На сегодняшний день в Российской Федерации остро стоит вопрос завершения газификации населения страны.

В соответствии с поручением Президента Российской Федерации от 02.05.2021 № ПР-753 «необходимо обеспечить до 2023 года в газифицированных населенных пунктах без привлечения средств населения подводу газа до границ негазифицированных домовладений» [4] Правительством России утвержден план по газификации, в соответствии с которым планируется к реализации тысячи километров газопроводов совместно с газораспределяющими компаниями. Одновременно с комплексом мер по реализации намеченной цели, совершенствуется и законодательство в области строительства линейных объектов — устранение избыточных требований и процедур при проектировании и строительстве газоснабжения, оптимизация взаимодействия организаций, возводящих смежные линейные объекты капитального строительства и другое.

Для стабильного развития экономики отечественная сфера строительства нуждается в стабильном стимулировании посредством грамотного государственного регулирования процесса строительства линейных объектов.

Борьба с административными барьерами позволит сократить сроки реализации объектов транспортной инфраструктуры, что в свою очередь повлечет за собой увеличение темпов строительства, приток инвестиций, а также обеспечение рабочих мест, что в условиях современной экономической ситуации является стимулом для стабилизации экономики страны.

#### Литература:

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 02.07.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2021), ст. 1.
2. Письмо Минкомсвязи России от 14.04.2015 № П12–7172-ОГ «О линиях связи».
3. Официальный сайт Министерства Финансов Российской Федерации. Бюджет для граждан. Электронный ресурс: <https://minfin.gov.ru/common/upload/library/2020/12/main/2021–2023.pdf>.
4. Перечень поручений по реализации Послания Президента Федеральному Собранию (утв. Президентом РФ 02.05.2021 N Пр-753).

## МЕДИЦИНА

### Этапы развития анестезиологии (литературный обзор)

Богатырева Марина Магомедовна, преподаватель  
Азиатский медицинский институт имени С. Тентишева (г. Кант, Кыргызстан)

Мустафаев Лятив Лятивович, студент  
Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина (г. Бишкек, Кыргызстан)

Харсанова Амина Сэлимовна, преподаватель  
Азиатский медицинский институт имени С. Тентишева (г. Кант, Кыргызстан)

*Анестезиология — область клинической медицины, изучающая вопросы обезболивания и управления жизненно важными функциями организма во время хирургических вмешательств. Развитие анестезиологии берет свое начало с конца XIX века и продолжается по настоящее время. Этапы становления включают в себя сложные и многогранные процессы открытия новых препаратов, изучение побочных действий, осложнений и усовершенствование технологий.*

**Ключевые слова:** анестезия, обезболивание, миорелоксанты, анестетики, хлороформ, углекислый газ, барбитураты.

### Development stages of anesthesia (literature review)

Bogatyreva Marina Magomedovna, teacher  
Asian Medical Institute named after S. Tentishev (Kant, Kyrgyzstan)

Mustafaev Lyativ Lyatvovich, student  
Kyrgyz-Russian Slavic University named after the first President of Russia BN Yeltsin (Bishkek, Kyrgyzstan)

Kharsanova Amina Selimovna, teacher  
Asian Medical Institute named after S. Tentishev (Kant, Kyrgyzstan)

*Anesthesiology is the field of clinical medicine that studies the issues of pain relief and the management of vital body functions during surgery. The development of anesthesia dates back to the end of the 19th century and continues to the present day. The stages of development include complex and multifaceted processes of the discovery of new drugs, the study of side effects, complications and the improvement of technologies.*

**Keywords:** anesthesia, pain relief, muscle relaxants, anesthetics, chloroform, carbon dioxide, barbiturates.

**А**нестезия — относительно новая область современной медицины. До развития анестезиологии большинство хирургических процедур были либо незначительными, либо экстренными операциями. Совершенно очевидно, что современная хирургия и значительные преимущества, которые она приносит, были бы невозможны без значительных академических, фармакологических и практических достижений в области анестезии в XIX и XX веках. Прежде всего, это разработка должна быть безопасной и эффективной в анестезии.

До открытия общей анестезии в середине XIX века хирургическое вмешательство использовалось только

как последнее и безнадежное средство. В сознании и без боли, он был охвачен невообразимым ужасом, невыразимой агонией и значительным риском. Неудивительно, что немногие решились написать о своем опыте, так как он побуждал подавленные воспоминания о необходимых попытках. Одна из самых известных и ярких записей об этом «ужасе, превосходящем всякое описание» была написана Фанни Берни, популярной английской писательницей, которая в 1811 году была прооперирована по поводу мастэктомии.

Начальным этапом развития анестезиологии являлось открытие углекислого газа, который был использован в ка-

честве анестетика в 1820-х годах английским врачом Генри Х. Хикманом. Вызывая частичное нарушение дыхания, Хикман продемонстрировал, что животные могут находиться в бессознательном состоянии длительный период, что позволяет проводить хирургические процедуры [1]. Это был большой прорыв, однако риски, связанные с гипоксической анестезией, были слишком велики, чтобы увидеть широкое распространение углекислого газа в качестве анестетика.

Следующим открытием был диэтиловый эфир, растворитель, обычно называемый просто «эфиром», впервые был использован в клинических условиях американским врачом Уильямом Кларком для удаления зуба в январе 1842 года. Несколько месяцев спустя Кроуфорд У. Лонг, американский хирург и врач-фармацевт, как известно, использовал эфир в качестве хирургического анестетика, чтобы удалить нарост на шее молодого человека [2]. Он опубликовал свои результаты через семь лет, показав, что пациент ничего не чувствовал на протяжении всей процедуры. Открытие клинической применимости эфира явилось значительным достижением в области эффективной общей анестезии, вызвав волну интереса к потенциальным анестетикам.

С записью азота, которая до сих пор используется из-за ее анестезирующих свойств, экспериментировали в XIX веке. Положительный опыт химика Хамфри Дэви приводит к массовым собраниям, на которых люди вдыхают закись азота из-за ее волнующего и приятного эффекта. Студент-медик Гарднер Куинси Колтон заработал более 400 долларов на одном таком мероприятии, которое привлекло от трех до четырех тысяч посетителей. Эти мероприятия были похожи на те, что проводились для эфира, известные как «эфирные шутки». После наблюдения на этих собраниях обезболивающего и обезболивающего действия закиси азота, он был официально протестирован в декабре 1844 года. Гораций Уэллс, дантист, посетивший одну из выставок Колтона, убедил коллегу удалить один из зубов Уэллса, пока Колтон вводил закись азота [3]. Процедура прошла успешно, сообщается, что это первый зуб, когда-либо удаленный безболезненно.

Бывший студент Уэллса Уильям Т. Г. Мортон сыграл важную роль в популяризации эфира как анестетика. Мортон провел успешную публичную демонстрацию анестезирующих свойств эфира в октябре 1846 года в Массачусетской больнице общего профиля. Это событие часто считается началом современной анестезии, после которой эфир получил широкое распространение во всем мире [4]. Позже в том же году Оливер У. Холмс, писатель и профессор анатомии, назвал процесс, который продемонстрировал Мортон анестезией, производным от греческого «без ощущения».

Шотландский акушер Джеймс Ю. Симпсон был первым, кто применил органическое соединение хлороформ для облегчения боли при родах в 1847 году. Хлороформная анестезия стала популярной во всем мире и широко использовалась, когда королева Виктория под ее влиянием

родила принца Леопольда в 1853 году [5]. Хлороформ вводил известный врач и эпидемиолог Джон Сноу.

Хотя первые внутривенные инъекции были сделаны в 1656 году, первый внутривенный анестетик, тиопентал натрия (тиопентон), не был синтезирован до 1934 года. Тиопентон представляет собой барбитурат короткого действия с быстрым действием, иногда используемый для введения анестетика. Его самое раннее зарегистрированное использование у людей было позже, в 1934 году, американским анестезиологом Ральфом Уотерсом. Внутривенная анестезия позволила более точно дозировать и уменьшить конфронтацию для пациента, и тиопентон быстро стал широко применяться [6]. Хотя тиопентон оставался популярным в течение многих лет, его постепенно заменили пропофолом в качестве предпочтительного индукционного агента. Пропофол, представленный в конце 1980-х годов, обеспечил быстрое возбуждение и возникновение, надежный гипноз и обладает противоречивыми свойствами.

Значительные успехи были также достигнуты в XX веке в разработке более эффективных галогенированных ингаляционных агентов. Появление улучшенных летучих веществ, наряду с растущим интересом и повышенным вниманием к безопасности пациентов, привело к переходу от анестезии эфиром и хлороформом к использованию более новых внутривенных и ингаляционных агентов с более благоприятными характеристиками. Обычно используемые сегодня, эти агенты обеспечивают быстрое возбуждение и появление, и идеально подходят для поддержания анестезии. После галотана и энфлурана последовал изофлуран, затем севофлуран и, наконец, десфлуран в начале 1990-х годов. Эти новые летучие вещества обладали рядом желаемых свойств, включая низкую растворимость, минимальное угнетение сердечно-сосудистой системы и, в отличие от эфира, негорючие. Однако, в отличие от эфира и хлороформа, они не обладают обезболивающим действием [7]. Необходимость использования других агентов, таких как опиоиды, местные анестетики или закись азота, для обеспечения адекватного обезболивания. Использование закиси азота неуклонно снижалось в течение следующих лет, отчасти из-за доступности этих новых агентов, но также из-за опасений по поводу потенциальной токсичности и ее связи с послеоперационной тошнотой и рвотой.

Внедрение миорелаксантов в клиническую практику в начале 1950-х годов привело к значительному прогрессу в методах анестезии и, следовательно, в хирургии. Кураре, природный алкалоид, который исторически использовался в ядовитых дротиках и стрелах коренными народами Африки, Азии и Америки, был первым использованным недеполяризующим миорелаксантом. С конца 1970-х по 1990-е годы были разработаны миорелаксанты на основе четвертичного аммония, включая векуроний, атракурий и рокуроний [8]. Эти соединения обладают рядом преимуществ, включая более благоприятные сердечно-сосудистые эффекты и минимальное высво-

бождение гистамина. Суксаметоний, который используется до сих пор, также был разработан в 1950-х годах. Это деполяризующий нервно-мышечный блокирующий агент с быстрым началом и нейтрализацией действия [9]. Многие считают его предпочтительным средством для лечения нервно-мышечной блокады с быстрым началом и имеет короткую продолжительность действия, хотя его побочные эффекты в виде высвобождения калия и повышения внутригрудного, внутрибрюшного и внутричерепного давления считали противопоказанием для его использования.

Достижения в области мониторинга значительно повлияли на практику анестезии, включая внедрение пульсоксиметрии и капнографии в 1980-х годах. Обычно используемая комбинация этих факторов способствовала сокращению доли связанных с анестезией осложнений, которые можно предотвратить с помощью мониторинга, с 39 % в 1970-х годах до всего 9 % в 1990-х годах [10]. Другие достижения включают измерение вдыхаемых газов и газов в конце выдоха, включая кислород, закись азота и летучие вещества. Появление мониторов «глубины анестезии», таких как мониторы биспектрального индекса (BIS), расширило наше понимание анестезиологической практики.

Развитие эндотрахеальной интубации началось в конце XIX века. Большие успехи были достигнуты в обеспечении проходимости дыхательных путей у пациентов, подвергающихся общей анестезии. Без усовершенствованной поддержки дыхательных путей высокая безопасность и эффективность современной анестезии были бы невозможны. Сообщается, что горланная трубка существует по крайней мере с 1791 года и использовалась для ряда целей, в том числе для облегчения дыхания при отеке голосовой щели, для прямой доставки лекарств в ткань легких и для искусственного дыхания [11].

Чарльз Трухарт из Техаса опубликовал отчет в 1869 году, описывающий двухфазное устройство искусственного дыхания, которое включало в себя дыхательные пути гортани. Тем не менее, первое успешное проведение эндотрахеальной общей анестезии было выполнено посредством трахеотомии немецким хирургом Фридрихом Тренделенбургом в 1871 году [12]. В последующие десятилетия этот метод был адаптирован в различных условиях для проведения оротрахеальной интубации. Дальнейший прорыв в интубации произошел в 1895 году, когда немецкий врач Альфред Кирстейн провел первую ларингоскопию с прямой визуализацией голосовых связок. Раньше считалось, что прямая визуализация невозможна, а голосовая щель и гортань были видны только непрямым зрением с помощью зеркал. Кирстейн назвал свое устройство аутоскопом, ныне известным как ларингоскоп, и в процессе его разработки он установил многие принципы ларингоскопии, которые до сих пор используются в клинической практике.

В 1913 году Шевалье Джексон представил новое лезвие ларингоскопа с источником света на дистальном

конце, а не проксимальный источник света, который использовал Кирстейн. В том же году Генри Джейнвей расширил этот вопрос, добавив батарейки в рукоятку, центральную выемку для поддержки трахеальной трубки по средней линии ротоглотки и небольшой изгиб на кончике лезвия [13]. Эти изменения сыграли важную роль в популяризации использования прямой ларингоскопии и интубации трахеи в анестезии, а после Первой мировой войны использование эндотрахеальной интубации широко распространилось.

Сэр Иван Мэджилл пошел дальше со своим изобретением — лезвием ларингоскопа Мэджилл. Наиболее важными особенностями этого лезвия были плоский и широкий дистальный конец зеркала, улучшающий контроль над надгортанником, и прорезь на боковой стороне, позволяющая проходить катетерам и трубкам, не затрудняя обзор. Он также разработал технику назотрахеальной интубации слепым в сознании в 1928 году, наряду с новым типом щипцов с изогнутым углом (щипцы Мэджилла) для назотрахеальной интубации и новой эндотрахеальной трубкой [14]. Лезвие ларингоскопа Magill используется и сегодня, однако в 1943 году сэр Роберт Макинтош представил лезвие Macintosh, изогнутую модель, которая в настоящее время является наиболее широко используемым лезвием для ларингоскопов. Для определенных групп пациентов могут использоваться другие специальные лезвия.

Дыхательные пути ларингеальной маски (LMA) были впервые использованы в 1981 году, а затем были официально выпущены в 1988 году. LMA произвела революцию в управлении проходимость дыхательных путей — она обеспечивает чистоту дыхательных путей, формирует эффективное уплотнение на входе в голосовую щель и в значительной степени снижает риск травмы, связанные с интубацией [15]. Эндотрахеальная интубация остается незаменимым навыком для анестезиолога, поскольку широко используются как LMA, так и эндотрахеальные трубки.

В настоящее время доступен ряд оборудования для интубации, в том числе видеоларингоскопы и волоконно-оптические бронхоскопы для визуализации трудных дыхательных путей, трубки с манжетами и без них, армированные трубки и двухпросветные трубки. Измерение содержания углекислого газа в конце выдоха с помощью капнометрии также является полезным дополнением к прямой визуализации для подтверждения правильного размещения эндотрахеальной трубки. Несмотря на эти достижения, современная эндотрахеальная интубация по-прежнему во многом опирается на принципы, заложенные Кирстейном и его последователями.

**Заключение.** За последние два столетия в области анестезии был достигнут значительный прогресс. Разработка безопасной и эффективной общей анестезии — одно из важнейших достижений в истории болезни, позволяющее широко распространить хирургические операции и получить значительные преимущества, которые они приносят.

## Литература:

1. Лонг, К. Отчет о первом использовании серного эфира путем ингаляции в качестве анестетика при хирургических операциях. Саут Мед Сург Дж. 1849; 5: 705–13.
2. Смит, Г. Б., Хирш Н. П. Гарднер Куинси Колтон: пионер анестезии закисью азота. *Anesth Analg*. 1991 Март; 72 (3): 382–91.
3. LeVasseur R, Desai SP. Эбенезер Хопкинс Фрост (1824–1866): первый идентифицированный пациент Уильяма Т. Г. Мортон и почему его пригласили на эфирную демонстрацию 16 октября 1846 года. *Анестезиология*. 2012 август; 117 (2): 238–42.
4. Колтон, Г. Воспоминания о детстве и зрелости. История о насыщенной жизни. Нью-Йорк: А. Г. Шервуд; 1897 г.
5. Дагнино Дж. Рен, Бойль и происхождение внутривенных инъекций и Лондонское королевское общество. *Анестезиология*. 2009 Октябрь; 111 (4): 923–4.
6. Таберн, Д., Фольвилер Э. Серосодержащие снотворные барбитураты. *J Am Chem Soc*. 1935. 57 (10): 1961–3.
7. Доркинс HR. Суксаметоний — разработка современного лекарства с 1906 года до наших дней. *Med Hist*. 1982 Апрель; 26 (2): 145–68.
8. Болл С, Весторп Р. Н. Миорелаксанты: панкуроний и векуроний. *Анаэст Интенсивная терапия*. 2006 Апрель; 34 (2): 137.
9. Ли, Л. А., Домино КБ. Проект закрытых претензий: повлиял ли он на анестезиологическую практику и результат? *Anesth Clin N Am*. 2002 сентябрь; 20 (3): 485–501.
10. Гиббс, Н., редактор. Безопасность анестезии: обзор отчетов о смертности, связанной с анестезией, в Австралии и Новой Зеландии за 2006–2008 гг. Мельбурн: Колледж анестезиологов Австралии и Новой Зеландии; 2009 г.
11. Waters R, Rovenstine E, Guedel A. Эндотрахеальная анестезия и ее историческое развитие. *Anesth Analg*. 1933; 12: 196–203.
12. Трубухович, Р. В. Ранняя искусственная вентиляция легких: загадка «Трухеда из Галвестона» — был ли он доктором Чарльзом Уильямом Трухартом? *Crit Care Resusc*. 2008 декабрь; 10 (4): 338.
13. Macewen, W. Общие наблюдения по введению трахеальных трубок ртом вместо трахеотомии или ларинготомии. *Br Med J*. 1880, 24 июля; 2 (1021): 122–4.
14. Хирш, Н. П., Смит Г. Б., Хирш П. О. Альфред Кирстейн: пионер прямой ларингоскопии. *Анестезия*. 1986 Янв; 41 (1): 42–5.
15. Zeitels SM. Вклад шеваляе Джексона в прямую ларингоскопию. *J Голос*. 1998 Март; 12 (1): 1–6.

## ПСИХОЛОГИЯ

### Особенности социально-психологической адаптации студентов первого курса к образовательному процессу в вузе

Григорьева Виктория Павловна, студент магистратуры  
Московский городской педагогический университет

*В данной статье рассмотрен феномен социально-психологической адаптации к образовательному процессу в ВУЗе, её значимость, а также педагогические, психологические и социальные факторы, влияющие на процесс адаптации. В работе выделены три стадии адаптации (по Саблину) а также её виды. Рассмотрены исследования, раскрывающие взаимосвязь уровня развития личностных факторов и уровня адаптации.*

**П**роблема адаптации студентов первокурсников в вузе находится сегодня в центре внимания многих исследователей и практиков, работающих в сфере образования. Успешная адаптация студентов первокурсников имеет большое практическое значение, так как от неё во многом зависит академическая успеваемость, психологическое благополучие и профессиональная идентичность. Образовательный процесс в ВУЗе необычайно динамичен, он изменчив и требует студента приспособляться к новым условиям. Отмечается существенный разрыв между образовательным процессом в ВУЗе и в школе, в его формах, темпе, взаимоотношениях с педагогом.

Образовательный процесс — это профессионально организованный двусторонний процесс взаимодействия обучающегося и педагога, в котором происходит управляемое познание, усвоение общественно-исторического опыта, овладение той или иной конкретной деятельностью, лежащей в основе формирования личности. [1] Образовательный процесс включает в себя взаимодействие с педагогами, усвоение новых знаний, построение отношений со сверстниками, адаптацию в новой социальной среде.

Образовательный процесс вуза существенно отличается от образовательного процесса в школе, он характеризуется высокой учебной нагрузкой, намного более высокими, чем в школе требованиями к самодисциплине и самоорганизации студента, иным форматом занятий (лекции, семинары, практические работы). Обучение в вузе заставляет студента проявлять многозадачность, гибкость ума и коммуникативные способности для установления отношений со сверстниками и преподавателями. Ввиду вышеперечисленных отличий, у студентов могут возникнуть сложности в адаптации, а на их фоне — не-

проходящая усталость, повышенная тревожность, нежелание осваивать выбранную профессию и учиться в ВУЗе.

Термин «адаптация» (от латинского «adaptation» — приспособление, прилаживание) впервые был введен немецким учёным Г. Аубергом в 1865 году, термин получил широкое распространение как в естественных, технических, так и общественных науках.

В зависимости от вида взаимодействия человека с окружающей средой, можно выделить следующие виды адаптации: профессиональную, социально-психологическую, социальную, психологическую, физиологическую и биологическую.

Социально-психологическая адаптация — это активное и целенаправленное усвоение норм, правил, ценностей как общества в целом, так и конкретного, ближайшего социального окружения человека: семьи, учебной группы, компании сверстников, трудового коллектива. Социально-психологической адаптации конкретного индивида не бывает без его общения и взаимодействия с другими людьми и соответствующей активной деятельности. [5]

Среди факторов, оказывающих наиболее важное влияние на процесс адаптации в вузе, можно выделить три направления: педагогическое, психологическое и социологическое.

К педагогическим факторам относятся педагогическое мастерство преподавателя, организация учебной среды, материально-техническая база.

Психологические факторы, оказывающие влияние на адаптацию следующие: направленность личности, мотивация к обучению.

Перечень социологических факторов включает в себя возраст студента, семейное и социальное положение. [3]

В. С. Саблин выделяет три стадии адаптации в ВУЗе. Основным показателем для определения стадии служит наблюдаемое поведение индивида во взаимоотношениях с другими членами группы.

Первая стадия — ориентировочная — противоречия между реальным положением дел и ожиданиями, представлениями адаптирующейся личности. Характерна сдержанность, скромность в поведении и общении.

Вторая стадия — истинной адаптации — на этой стадии личность оценивает степень несоответствия и вырабатывает стратегию общения и поведения, приемлемую для данной группы.

Третья стадия — стабилизация — характеризуется установлением равновесия между социальным окружением и личностью. Для адаптирующейся личности это и есть состояние адаптации. [5]

Так как социально-психологическая адаптация личности процесс многогранный, то на нее влияет множество факторов, такие как: осознанное отношение к учёбе, навыки самоорганизации, а также личностные факторы.

Взаимосвязь уровня тревожности и адаптации в ВУЗе изучает В. В. Зашихина [2], согласно её исследованию, у 92 % студентов с повышенной тревожностью возникают сложности в адаптации к учебному процессу в высшей школе.

Связь и влияние стрессоустойчивости на социально-психологическую адаптацию студентов-первокурсников к условиям ВУЗа описывается работе А. Э. Агаевой [1] В ходе исследования, было выявлено влияние стрессоустойчивости на уровень социально-психологиче-

ской адаптации. Студенты с более низким уровнем стрессоустойчивости, чаще испытывают сложности с адаптацией в учебной и коммуникативной среде ВУЗа.

Проблему социально-психологической адаптации личности в контексте преодоления ею сложных и стрессовых ситуаций изучают И. В. Малышев и С. В. Галаев [4] Представлены результаты анализа социально-психологических характеристик адаптации личности и основных копинг-поведенческих стратегий студентов младших курсов. Установлена взаимосвязь изучаемых явлений — представленные результаты исследования указывают на взаимосвязь социально-психологической адаптации личности и копинг-поведенческой стратегии. Это отчетливо проявляется в большинстве выявленных корреляционных связей у студентов, отражающих разные способы преодоления сложных стрессовых ситуаций.

Исходя из вышесказанного, можно заключить что феномен адаптации многогранный и индивидуальный процесс, зависящий от множества факторов, как личностных, так и социальных. Представляется затруднительным выделить конкретные факторы, наличие которых могло бы гарантировать успех в адаптации в ВУЗе, однако изучая работы отечественных психологов и педагогов, становится ясно, что благотворное влияние могут оказывать следующие личностные факторы: высокий уровень развития внимания, принятие норм и ценностей ВУЗа, адекватная самооценка, благоприятные отношения в семье и со сверстниками, социальный интеллект, а также низкий уровень тревожности.

#### Литература:

1. Агаева, А. Э. Особенности адаптации студентов I курса к обучению в вузе // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2016. Т. 11. с. 1221–1225.
2. Зашихина, В. В. Физиологические аспекты адаптации к стрессогенным ситуациям при обучении в вузе / В. В. Зашихина, Т. В. Цыганок // Фундаментальные исследования. — 2014. — № 4–3. — с. 629–633.
3. Кузьмишкин, А. А. Адаптации студентов первого курса в вузе — Молодой ученый. — 2014. — № 3 (62). — с. 933–935
4. Малышев, И. В., Галаев С. В. Характеристика социально-психологической адаптации и копинг поведения студентов в стрессовых ситуациях // Адаптация личности в современном мире: Межвуз. сб. науч. тр. Саратов, 2011. Вып. 4. с. 61–70.
5. Реан, А. А., Баранов А. А., Кудашев А. Р. Психология адаптации личности — М. Прайм-Еврознак, 2008 г. — 480 с.
6. Саблин, В. С. Психология человека. — М.: Мысль, 2004. — 250 с.

## Обзор психологической литературы по проблеме совладающего поведения

Данилова Александра Викторовна, студент магистратуры  
Крымский инженерно-педагогический университет имени Ф. Я. Якубова (г. Симферополь)

*В данной статье автором проведен обзор психологической литературы по проблеме совладающего поведения, который позволяет выполнить сравнительный анализ уже существующих взглядов на проблему адаптации и преодоления индивидом стрессовых ситуаций, представить множественность классификаций копинг-стратегий. Аналитический обзор позволил автору создать возможность для полного представления о механизмах совладания с целью разработок, которые ориентированы на решение прикладных задач.*

**Ключевые слова:** копинг-стратегия, совладающее поведение, стресс, психологическая защита, социальная поддержка, стратегия, дополнительная информация, модель копинг-механизмов, поиск поддержки, проблемная ситуация, процесс совладания, разрешение проблемы, стратегия совладания.

В начале XX столетия психологи активно обратили внимание на проблему совладающего поведения личности в стрессовых ситуациях. Данной теме посвящено немалое количество эмпирических и теоретических исследований. В ходе данных исследований были выявлены основы методологии, специфика действия и влияния на адаптацию, проблема дефиниций, сущность феномена, культурные, гендерные и возрастные особенности.

На сегодняшний день существует различные подходы к изучению понятия совладающего поведения. В литературе западных исследователей под совладающим поведением подразумеваются копинг-поведение и психологическая защита.

В 1894 году в работе «Защитные нейропсихозы» З. Фрейд впервые упомянул термин «психологическая защита», более детально данное понятие было рассмотрено только в 1993 году А. Фрейд в труде «Психология «Я» и защитные механизмы». Согласно психоаналитическому подходу, психологическая защита — это механизм, направленный на снижение тревоги и напряжения в ситуациях внутриличностного конфликта с целью адаптации и сохранения целостности личности. И характеризуется психологическая защита двумя критериями: произвольностью и бессознательностью [6].

Л. Мэрфи в 1962 году в литературе по психологии при изучении способов преодоления кризисов развития у детей применил понятие «копинг», что в переводе означает «совладеть», «справиться». Л. Мэрфи выявил соотношение индивидуально-типологических особенностей и копинг-поведения личности, и прошлого опыта совладания со стрессом; а также отметил несколько составляющих частей копинга: поведенческую, когнитивную [4].

В 1966 году Р. Лазарус в книге «Психологический стресс и процесс совладания с ним» разработал основные положения копинг-поведения, связанные с когнитивной моделью. В данном труде Р. Лазарус представил описание осознанных стратегий совладания с ситуациями напряжения, с тревогой и со стрессом. По мнению автора, в основе регулирования взаимодействия личности с внешней средой лежит непрерывно меняющийся процесс когни-

тивной оценки, преодоления и эмоциональной переработки [2].

Первичное и вторичное восприятие предполагает когнитивная оценка ситуации. Первоначально индивид обуславливает проблемное событие в виде неустойчивого и опасного, далее, учитывая свойства стресс-фактора и степень воздействия, собственные личностные особенности, превращает в действительность подбор вариантов совладания.

Выше упомянутые процессы приводят к становлению установленных форм копинг-поведения. Р. Лазарус назвал копинг стремлением к решению проблем, которое выражает индивид в успешной или небезопасной ситуации, имеющий условия для активизации адаптивных возможностей, с целью сохранения физического, личностного и социального благополучия [2].

Трехфакторная модель копинг-механизмов, которые включают в себя копинг-поведение, копинг-стратегии, копинг-ресурсы была представлена с опорой на данную дефиницию. Копинг-стратегии служат ядром этой модели и, определены реакцией личности на возникающую опасность с целью ее преодоления [4].

Копинг-ресурсы — сравнительно устойчивые характеристики личности, служащие поддержкой внутреннего состояния индивида в процессе совладания со стрессом и способствующие увеличению использования различных копинг-стратегий.

Копинг-поведением называют поведение, обусловленное наличием внутренних и внешних ресурсов в сочетании с применением копинг-стратегий. Выше обозначенная трехфакторная модель копинг-механизмов Р. Лазаруса является отправной точкой всех последующих исследований в данной области.

В 1977 году Н. Хаан размежевала понятия копинга и механизмов психологической защиты. Копинг — процесс, который характеризуется актуальностью, гибкостью, целенаправленностью в выборе действий по совладанию со стрессом. В то же время психологическая защита представляет собой ригидные и пассивные формы, которые искажают или вытесняют реальность [3].

Таким образом, механизмы психологической защиты ориентированы на сглаживание внутриличностных пере-

живаний, копинг — на сознательное изменение ситуации. С каждым десятилетием внимание к проблеме совладающего поведения возрастало, увеличивалось количество практических исследований и теоретических разработок.

С. Фолкман и Р. Лазарус выделили несколько новых направлений копинг-стратегий, а именно: эмоционально-фокусированные и проблемно-фокусированные стратегии [2].

Проблемно-фокусированные стратегии подразумевают анализ ситуации, рациональный подход, поиск необходимой информации, подбор путей выхода из проблемной ситуации и отличаются планированием решения проблемы, поиском социальной поддержки.

Эмоционально-фокусированные стратегии ориентированы на эмоциональное реагирование в ситуации стресса. Среди них принятие ответственности, дистанцирование, самоконтроль, конфронтация, позитивная переоценка, бегство-избегание.

В 1986 году Р. Моос и Дж. Шефер выделили следующие виды копинга:

— оценочно-фокусированный копинг включает в себя умственные формы планирования, когнитивную переоценку, логический анализ, определение значимости события, отказ или когнитивное избегание;

— проблемно-фокусированный копинг — это принятие действий по разрешению проблемы, поиск необходимой информации и поддержки, прогнозирование вариантов исхода;

— эмоционально-фокусированный копинг, включающий в себя эмоциональную разгрузку, результативное управление своими чувствами и эмоциями, покорное принятие [4].

Дж. Шефер и Р. Моос считали, что для успешного совладания со стрессовой ситуацией нужно равное соотношение каждого из них, в своих трудах выделили эмоциональный, поведенческий, когнитивный копинги.

В ряде работ копинг-стратегии различают с учетом уровня адаптивных возможностей. Так в 1984 году А. Биллингс и Р. Моос представили малоадаптивные и адаптивные копинг-стратегии [4].

К адаптивным стратегиям А. Биллингс и Р. Моос относят поиск социальной поддержки и решение проблемы, а к малоадаптивным относят избегание и самообвинение.

В 1988 году Е. Хэйм в поведенческой, эмоциональной и когнитивной сферах реализации копинг-стратегий выделяет частично адаптивные, адаптивные, неадаптивные стратегии [3].

В 1999 году Дж. Амирхам отметил, что сила воздействия и тип стресс-фактора не влияет на выбор индивидом определенной стратегии совладания и определил эти стратегии как устойчивые характеристики, разделяя их на адаптивные и неадаптивные стратегии [2].

В 1999 году С. Мадди как критерий классификации избрал интенсивность и разделил все стратегии совладания на активные, или жизнестойкое совладание, и пассивные с применением неконструктивных стратегий [3].

В 2004 году Э. Фрайденберг в своих работах основу классификации определяет через меру неэффективности или эффективности, обозначая три типа: продуктивный, непродуктивный копинг, «обращение к другим». Продуктивным копингом автор называет когнитивный анализ и сохранность оптимистичной составляющей; а непродуктивным — стратегию избегания. Э. Фрайденберг особенно выделяет «обращение к другим», поскольку данный копинг является неоднозначной стратегией [5].

Особенное внимание в зарубежной психологической литературе уделено систематизации копинг-стратегий, которую в 2006 году предложил и назвал «семейством копингов» Э. Скиннер. Данное «семейство» содержит в себе двенадцать разделов: делегирование, поиск информации, покорность, разрешение проблемы, социальная изоляция, беспомощность, приспособление, избегание, уверенность в себе, переговоры, поиск поддержки, сопротивление.

Все разделы имеют собственные стратегии, аналогичные по функциям и направленности. В частности, «решение проблемы», являясь категорией очень высокого порядка, включает в себя и генерирование разрешения проблемной ситуации, и иные способы совладания (прилагаемые усилия и коррекция, принятие решений, планирование, выбор инструментария). Перечисленные способы предназначены для координирования действий по получению желаемого результата и предотвращению отрицательных последствий. Кроме этого, отдельные из семейств имеют взаимодополняющие адаптивные функции. Например, поиск поддержки в сочетании с уверенностью в себе позволяют личности управлять копинг-стратегиями на этапе их развития; а переговоры с адаптацией приводят к согласованию целей и уже имеющихся возможностей. Изучение семейств высшего порядка помогает прояснить сложную структуру копинга, при этом выявляя его адаптивные функции.

В 2011 году Дж. Вэйллант предположил, что реакция на стресс может быть рассмотрена в виде патологических процессов или совладания. Если следовать теории Дж. Вэйллант, то преодолевающее поведение в стрессе может быть разделено на три основные категории: первая копинг-категория включает в себя произвольное получение помощи и поддержки от другого, например, путем мобилизации социальной поддержки; вторая копинг-категория предполагает такие произвольные стратегии как сбор информации, умение предвидеть опасность и отретировать ответы на нее (кстати, данная категория соответствует когнитивным стратегиям теории Р. Лазаруса и С. Фолкмана); третья копинг-категория является непроизвольной и влечет за собой развертывание бессознательных устойчивых механизмов (сублимация, альтруизм, юмор), приводящих к снижению травмирующих или мешающих эффектов от внезапного стресса. По мнению Дж. Вэйлланта, адаптация и стойкость индивида может быть определена как способность восстанавливаться вслед за стрессом посредством адаптивных здоровых стратегий [5].

Таким образом, проведенный обзор психологической литературы по проблеме совладающего поведения, позволяет выполнить сравнительный анализ уже существующих взглядов на проблему адаптации и преодоления индивидом стрессовых ситуаций, представить множественность классификаций копинг-стратегий, а также

рассмотреть меру их неэффективности или эффективности. Аналитический обзор позволил создать возможность для полного представления о механизмах совладания с целью разработок, которые ориентированы на решение прикладных задач.

#### Литература:

1. Бурлакова, Н.С., Олешкевич, В. И. Детский психоанализ: Школа Анны Фрейд: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. / Н.С. Бурлакова, В. И. Олешкевич. // М.: Изд-во Академия, 2005. — 288 с., с. 209–211.
2. Гарбер, А. Н. Совладающее поведение: аналитический обзор зарубежных исследований / А. Н. Гарбер. // Актуальные вопросы современной психологии: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Челябинск, февраль 2015 г.). — Челябинск: Два комсомольца, 2015. — 114 с., с. 17–19.
3. Маклаков, А. Г. Общая психология // учебник для вузов / А. Г. Маклаков — СПб.: Питер, 2016. — 583 с.
4. Никольская, И. М., Грановская, Р. М. Психологическая защита у детей. / И. М. Никольская, Р. М. Грановская. — С — Пб: Речь, 2000. — 139 с., с. 187–188.
5. Рассказова, Е. И., Гордеева Т. О. Копинг-стратегии в психологии стресса: подходы, методы и перспективы [Электронный ресурс] // Психологические исследования: электрон. науч. журн. 2011. N 3(17). URL: <http://psystudy.ru> (дата обращения: 15.06.2021).
6. Фрейд, А. Эго и механизмы психологической защиты / А. Фрейд — СПб.: АСТ, 2008. — 160 с.
7. Хайруллина, Ю. Р. Особенности психологических защитных механизмов и копинг-стратегий у подростков из неблагополучных семей / Ю. Р. Хайруллина // Психолог, № 5. — 2014. — с. 1–15.

## Психологическая проблема мотивации студентов-психологов

Карапищенко Наталия Вячеславовна, студент магистратуры

Научный руководитель: Кирейчева Евгения Владимировна, кандидат психологических наук, доцент  
Севастопольский экономико-гуманитарный институт, филиал Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского

*В статье раскрывается проблема выявления мотивов профессиональной деятельности психологов или учебной активности студентов-психологов. Мотивационная сфера личности представлена множеством компонентов, влияющих на её развитие — целями, стремлениями, побуждениями, интересами разного характера, личностными и общественными идеалами. Об основных мотивах выбора профессии психолога.*

**Ключевые слова:** мотивация студентов, учеба, психологическая проблема, мотивы, профессия, обучение в высших учебных заведениях.

## Psychological problem of motivation of psychology students

Karapishchenko Nataliya Vyacheslavovna, student master's degree

Scientific adviser: Kireicheva Yevgeniya Vladimirovna, candidate of psychological sciences, associate professor  
Sevastopol Institute of Economics and Humanities, branch of the Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky

*The article reveals the problem of identifying the motives of professional activity of psychologists or educational activity of psychology students. The motivational sphere of a person is represented by many components that affect its development — goals, aspirations, motives, interests of various kinds, personal and social ideals. About the main motives for choosing the profession of a psychologist.*

**Keywords:** motivation of students, study, ppsychological problem, motives, profession, study in higher educational institutions.

**П**роблема выявления мотивов профессиональной деятельности психологов или учебной активности студентов-психологов является сложной и междисципли-

нарной в развитии представлений о мотивации в целом. Её изучением занимались и занимаются и философы, и социологи, и непосредственно психологи.

Мотивационная сфера личности представлена множеством компонентов, влияющих на её развитие — целями, стремлениями, побуждениями, интересами разного характера, личностными и общественными идеалами.

Мотивирующие поведение и деятельность человека факторы могут быть выделены в три группы.

Первая группа связана с пониманием потребностей как источника активности. Удовлетворение человеческих потребностей рассматривается как «активный, целенаправленный процесс овладения формой деятельности, определённой общественным развитием».

Общепринятым является определение потребности как «состояния живого существа, выражающее его зависимость от конкретных условий его существования, порождающую активность по отношению к этим условиям» [5]. При этом можно говорить, что существует полисемантизм в определении потребностей, именно в связи с междисциплинарным статусом этого понятия и методологическим разнообразием в определении. Также нерешённым до конца является вопрос о всех факторах и механизмах, которые влияют на формирование и способы удовлетворения потребностей, между жизненными условиями, конкретной деятельностью и особенностями личности человека.

Вторая группа факторов связана с выявлением причин направленности поведения человека как личности и как организма.

Третья группа факторов связана с эмоциональным переживанием происходящего с человеком, его желаниями, которые в итоге определяют форму регулирования деятельности и поведения.

В целом, мотивы побуждают и направляют деятельность человека, наделяют его активность смыслом.

Многие зарубежные авторы говорят о мотивах с точки зрения совокупности социальных (внеличностных и ситуационных) и личностных факторов (мотивационных диспозиции, ценности, духовные установки, стремление к успеху или избеганию наказания, долг).

Деятельность психолога осуществляется на разных уровнях, от более общего и поверхностного, формализованного, до тонкого и глубинного.

Причинно-следственная связь в выборе как профессии психолога, так и мотивации его помощи людям, оказания им психологической поддержки, может быть связана с очень разными мотивами и потребностями, социокультурным контекстом в целом. Исследования демонстрируют диапазон мотивов при выборе профессии «психолог», различия обнаруживаются и в связи с полом или возрастом опрошенных. Студенки чаще говорят об интересах и перспективах работы психологом, юноши — о необходимости получения высшего образования и возможности отсрочки от армии, желании помогать другим (этот мотив даже чаще встречается у юношей, чем у девушек, девушки больше делают акцент на желании общения с другими людьми). Часть респондентов говорит о случайном или связанным с обстоятельствами выборе. У студентов

дневных отделений мотив решения собственных проблем при выборе профессии встречается реже, чем у заочников.

Говоря в общем, мотивация деятельности психолога, как и другой профессиональной деятельности, связана с комплексами внутренних, личных мотивов, и внешней ситуативной мотивации, связанной с социальными ожиданиями, культурными установками, модой на ту или иную профессию, нормами и ценностями общества. Смещение акцентов с одного на другой мотив, конечно, возможно и часто происходит в процессе обучения на психологическом факультете. Оно может быть связано с комплексом социально-психологических и индивидуально-психологических детерминант, сознательной и бессознательной мотивацией. И. Ф. Альбегова выделила три компонента мотивации (субъект, объект и система действий).

На интересный ракурс проблемы обращают внимание М. А. Аминова, Н. А. Морозов и А. Л. Смятских. Они считают, что деятельность психолога по содействию социально-психологической адаптации каждого человека или групп людей является частной формой выражения социально-ориентированного на благо других людей мотива власти.

Похожую позицию занимает Мюррей, говоря о мотиве доминирования, желании контролировать окружающих, советуя им что-то, направляя или обольщая, запрещая или сдерживая, убеждая других в правильности и исключительности своего мнения, организовывая, диктуя, как поступить, подчиняя и властвуя, нормируя поведение, оказывая сопротивление, стремясь к тому, чтобы тебе подражали, принимая решения и устанавливая модные тенденции.

У разных людей мотив власти может быть выражен более или менее сильно, что определяет выбор разных видов деятельности. Д. Картрайт считает, что «действие власти всегда есть целенаправленное использование мотивов другого человека, удовлетворяемых или не удовлетворяемых, независимо от их содержания, и чтобы эффективно воздействовать на мотивационную сферу другого человека, применяющий власть должен иметь в своём распоряжении определённые ресурсы власти — вознаграждение, принуждение, нормирование поведения, выбор эталонов, информирование, экспертиза».

Мотивации выбора профессии психолога иногда интерпретируется с точки зрения Мак-Клелланда, который говорил о развитии мотива власти как последовательности стадий, вначале — ассимиляции (мать-ребёнок), потом выстраивании отношений с теми, кто может защитить, поддержать, повысить собственную силу человека. Потом следует стадия автономии, когда человек ищет силы в себе самом. Третья стадия — стадия произведения впечатления. На четвёртой стадии, стадии взрослого, речь идёт об исполнении долга.

Мотив власти, ориентированный на благо других людей, может служить одной из причин выбора профессии психолога и быть гарантией успешности его деятельности. Однако этот мотив, как правило, присутствует у человека

в сочетании с мотивами альтруизма и желанием оказания помощи людям. Диапазон проявления этих мотивов чрезвычайно широк: от оказания разовых услуг до систематической помощи в сложнейших жизненных ситуациях (вплоть до спасения человека ценой собственной жизни).

Позже Мюррей добавил особенный базовый мотив — заботливость, который связан с действиями сочувствия, помощи, заботы, исцеления, успокоения, удовлетворения потребностей беспомощных, ограждение от опасности, утешения. Эти действия совсем не обязательно выражаются всегда. Иногда это происходит в виде альтруизма, иногда в виде заботы о благе.

Можно встретить исследования, в которых изучаются особенности личности и мотивации профессиональной и учебной деятельности психолога. И. Ф. Абельгова изучала проблему мотивации учебной деятельности студентов-психологов на разных курсах в связи с их удовлетворённостью процессом обучения в институте. В исследовании сделан вывод, что мотивация у студентов разных курсов отличается в зависимости от уровня профессиональной подготовки, магистратуры или бакалавриата, дополнительного образования и широты профессиональной подготовки.

«Специфика выраженности ценностей проявляется в том, что для магистров более важными являются ценности активной жизни, познания, творчества, продуктивности и конкурентоспособности, а для специалистов более значимы деньги, хорошая обстановка в стране, признание, самостоятельность, удовольствия, широкий круг общения» [2]. При этом ведущие ценности связаны с разными мотивами учебной деятельности. Познавательные и связанные с развитием личности мотивы оказываются более значимы, чем те, которые опосредованы материальными ценностями или социальным признанием. Причём познавательные мотивы (при их наличии), как правило, детерминируют все остальные. Абельгова делает вывод о том, что «в структуру взаимосвязей мотивов учения и удовлетворенности студентов содержанием и про-

цессом профессиональной подготовки включено множество иерархически организованных и взаимосвязанных элементов. Эти взаимосвязи не являются жестко заданными, они находятся в состоянии развития и изменения, причем, на каждом этапе профессионализации имеются свои системообразующие компоненты мотивации и удовлетворенности» [2]. Также следует учитывать этап профессионализации, потому что на разных этапах выявляются разные общие и специализированные структурные взаимосвязи учебных мотивов и мотивов удовлетворённости процессом обучения.

«Специфика взаимосвязи мотивации и удовлетворенности учебной деятельностью проявляется в том, что: а) реализация мотивов поступления обуславливает удовлетворенность первокурсников возможностью развития личности в вузе; б) мотивы учения наиболее тесно взаимосвязаны с удовлетворенностью познавательных потребностей; в) мотивы реализации полученной профессии подкрепляются удовлетворенностью своими достижениями в профессиональном обучении, социальными взаимоотношениями, сложившимися в вузе; г) удовлетворенность первокурсников возможностью повысить свою профессиональную компетентность в выбранном вузе повышает мотивацию достижения конкурентоспособности выпускников вуза» [2].

Знание этих тенденций позволяет грамотно выстраивать как программы обучения, так и учитывать их при поступлении абитуриентов и их отборе на специальность «психология». Также имеет смысл учитывать взаимовлияние степени удовлетворённости обучающихся на этой специальности от процесса обучения с удовлетворённостью профессиональным выбором с целью оптимизации процесса обучения.

Можно резюмировать, что основными мотивами выбора профессии психолога являются мотивы стремления помогать другим, стремление к власти, желание общения, альтруизм и мотивация соперничества за свою конкурентоспособность.

#### Литература:

1. Асеев, В. Г. Мотивация поведения и формирование личности. — М., 1976
2. Багдасарьян, Н. Г., Немцов А. А., Кансузян Л. В. Послевузовские ожидания студенческой молодежи // Социол. исслед.-я. 2003. № 6. с. 113–119.
3. Божович, Л. И. Избранные психологические труды / Под.ред. Д. И. Фельдштейна. М.1995
4. Головаха, Е. И. Жизненная перспектива и профессиональное самоопределение молодежи. Киев. 1988. 198 с.
5. Грабал, В. Некоторые проблемы мотивации учебной деятельности учащихся //Вопросы психологии. — 1987. — № 1
6. Жуковская, В. И. Психологические основы выбора профессии. — Минск, 1978
7. Забродин, Ю. М., Сосновский Б. А. Мотивационно-смысловые связи в структуре направленности личности // Вопросы психологии. — 1989 — № 6.
8. Зимняя, И. А. Педагогическая психология. — М., «Логос», 1999
9. Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы: теория и методы изучения. — Киев, 1998
10. Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы. Спб.: Питер, 2004
11. Ковалев, В. И. Мотивы поведения и деятельности. — М., 1988
12. Москвичёв, С. Г. Проблемы мотивации в психологических исследованиях. — Киев., 1975.

13. Орлов, А. Б. Склонность к профессии. — М., 1981
14. Павлютенков, Е. М. Формирование мотивов выбора профессий. — Киев, 1980.
15. Пенкрат, Л. В. Мотивы выбора профессии. — Минск, 1986.
16. Петровский, А. В. Развитие личности и проблема ведущей деятельности // Вопросы психологии. 1987. № 1.

## Психологическое исследование взаимосвязи учебных мотивов и направленности личности студентов-психологов

Карапищенко Наталия Вячеславовна, студент магистратуры

Научный руководитель: Кирейчева Евгения Владимировна, кандидат психологических наук, доцент  
Севастопольский экономико-гуманитарный институт, филиал Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского

*В данной статье исследуются мотивы учебной деятельности студентов-психологов во взаимосвязи с личными особенностями.*

**Ключевые слова:** мотивация студентов, учеба, профессиональная деятельность, психологическая проблема, мотивы, личностные особенности.

## Psychological study of the relationship between educational motives and personality orientation of psychology students

Karapishchenko Nataliya Vyacheslavovna, student master's degree

Scientific adviser: Kireicheva Yevgeniya Vladimirovna, candidate of psychological sciences, associate professor  
Sevastopol Institute of Economics and Humanities, branch of the Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky

*This article examines the motives of educational activity of psychology students in relation to personal characteristics.*

**Keywords:** motivation of students, study, professional activity, psychological problem, motives, personal characteristics.

**А**ктуальность исследования связана с анализом работ по проблеме реализации выпускников в профессии, в которых данная проблема решена частично, или исследования проводились много лет назад. Теоретический анализ показывает, что наблюдается фрагментарность в теоретико-методологическом обосновании проблемы самореализации студентов-психологов в будущей профессиональной деятельности в связи с особенностями мотивации их учебной деятельности и личностной спецификой.

Теоретико-методологическая база исследования: субъектно-деятельностные теории (К. А. Абульханова-Славская, Л. И. Анцыферова, А. В. Брушлинский, А. Н. Леонтьев, С. Л. Рубинштейн и др.); личностный подход (К. А. Абульханова-Славская, Б. Г. Ананьев, Б. Ф. Ломов, В. Н. Мяшцев, Е. В. Шорохова и др.); исследования различных аспектов самореализации и самоактуализации личности (А. Адлер, В. С. Гершунский, К. Гольдштейн, К. М. Гуревич, А. А. Деркач, В. Г. Зазыкин, В. Н. Келасьева, Л. А. Коростылёва, А. А. Крылов, С. И. Кудинов, Н. В. Кузьмина, Д. А. Леонтьев, А. Маслоу, В. И. Моросанова, К. К. Платонов, Н. С. Пряжников, А. А. Реан, К. Роджерс, С. Л. Рубинштейн, Л. А. Рудкевич, Е. Ф. Рыбалко,

О. С. Советова, В. Франкл, Э. Фромм, К. Хорни, В. Э. Чудновский и др.); учения о профессиональной самореализации (Е. П. Белозерцев, С. Л. Братченко, И. А. Индинов, И. Ф. Исаев

**Объект исследования:** психологические особенности направленности личности студентов-психологов.

**Предмет:** специфика учебной мотивации студентов-психологов, связанная с особенностями их личности, ее смысложизненными ориентирами.

**Цель:** исследовать связь ведущего учебного мотива с личностными особенностями студентов — психологов.

**Гипотеза:** существуют отличия в психологическом портрете личности студентов с учебной направленностью на получение профессии и с формальной мотивацией к получению диплома.

**Задачи:**

1) Осуществить теоретический анализ исследований психологических особенностей личности студентов-психологов и факторов их готовности к профессиональной деятельности.

2) Описать психологическую специфику мотивации учебной и будущей профессиональной деятельности у студентов-психологов.

3) Провести исследование взаимосвязи психологических особенностей направленности личности и специфики учебных мотивов.

Надежность и валидность полученных результатов обусловлены методологическим обеспечением исходных положений, целостной организацией исследования, объединением математических методов обработки эмпирических данных с качественным психологическим их анализом и достаточной репрезентативностью выборки.

Организация исследования. На разных этапах исследования было опрошено 60 респондентов (мужчины — 11 человек; женщины — 49 человек; в возрасте от 17 до 32 лет). В исследуемую выборку вошли студенты-психологи 1–5 курсов, дневной и заочной форм обучения факультетов психологии КФУ им. В. И. Вернадского. В ходе исследования, из всей совокупности испытуемых была выделена группа студентов-психологов с учебным мотивом, направленным на получение профессии и группа студентов-психологов с учебным мотивом, направленным на личный престиж получения высшего образования.

#### **Методы исследования.**

1. Теоретико-методологический анализ литературы по проблеме исследования.

2. Составлен ряд методик, в который вошли методика «Изучение мотивов учебной деятельности студентов». (А. А. Реан и В. А. Якунин), тест Кэттелла (16 PF).

3. Методы математической статистики и качественного анализа полученных результатов.

**Практическое значение** исследования состоит в том, что его результаты могут быть использованы для разработки рекомендаций по повышению уровня учебной мотивации уже обучающихся студентов, прогнозирования их дальнейшей профессиональной компетентности, а также учитываться при наборе абитуриентов на факультеты психологии.

**Гипотезой** данного исследования выступило предположение, что, субъектам с различными учебными мотивами присущи определенные личностные особенности, отличные друг от друга, которые характеризуют будущего специалиста психолога.

В ходе исследования, из всей совокупности испытуемых была выделена группа студентов-психологов с учебным мотивом, направленным на получение профессии (44 % выборки) и группа студентов-психологов с учебным мотивом, направленным на личный престиж получения высшего образования (32 %).

В дальнейшем две группы испытуемых были исследованы с целью определения личностных качеств, поскольку гипотезой данной работы является предположение, что студенты, ориентированные на получение профессии имеют личностные характеристики отличные от студентов имеющих другие учебные мотивы.

Для выявления специфики мотивов учебной деятельности студентов-психологов мы использовали методику «Изучение мотивов учебной деятельности студентов». Методика предложена А. А. Реаном и В. А. Якуниным и со-

стоит из списка мотивов учебной деятельности (16 пунктов), из которых испытуемый должен выбрать наиболее значимые для себя. Для каждого студента проводится качественный анализ ведущих мотивов учебной деятельности. Определяется частота выбора того или иного мотива.

С целью выявления психологических особенностей личности студентов-психологов и соотнесения этих особенностей с особенностями учебной мотивации, был выбран Тест Кэттелла (16 PF-опросник) — многофакторный опросник личности, который широко используется в психодиагностической практике. Опросник диагностирует черты личности, которые Р. Б. Кэттелл называет конституционными факторами. Он содержит 105 вопросов. Способ работы с опросником излагается в инструкции для испытуемого. Ответы заносятся на опросный лист, а затем обчитываются с помощью специального «ключа». Максимальная оценка по каждому фактору — 12 баллов, по фактору «В» — 8 баллов, минимальная — 0 баллов.

**Результаты исследования психологических особенностей личности студентов-психологов в связи с их учебными мотивами**

При описании результатов отдельно представляли полученные данные по двум выборкам — студентов-психологов с учебной мотивацией личного престижа (диплома о высшем образовании) и студентов-психологов с учебным мотивом овладения профессией. Такое разделение на группы стало возможным при помощи методики «Изучение мотивов учебной деятельности студентов», которая позволила выявить следующие учебные мотивы в исследуемой выборке в целом (60 человек).

Основным учебным мотивом студентов-психологов оказался мотив, направленный на получение профессии, в который почти в равной степени вошли мотивы «Стать высококвалифицированным специалистом», «Обеспечить успешность будущей профессиональной деятельности» — 28 выборов. Следующей наиболее выбираемой категорией мотива стала категория «личного престижа» (мотивы «Достичь уважения преподавателей», «Добиться одобрения родителей и окружающих»). Т. е. выборка разбилась на две части (27 и 20 человек), с ведущим учебным мотивом, направленным на получение профессии (45 % выборки) и мотивом личного престижа (получения диплома) (32 %). Не выраженным оказался учебный мотив у 23 % выборки. Следовательно, можно говорить о том, что в полученной выборке студентов-психологов ведущими являются учебные мотивы, направленные на получение профессии и мотивы, направленные на получение личного престижа, тогда как мотивы получения знаний и прагматические мотивы менее значимы. Это может быть обусловлено как социальными, так и психологическими факторами: общественное значение профессии и широкая сфера ее применения; социальная потребность в квалифицированных специалистах данной области; соответствие профессии способностям и интересам.

Гипотеза данной работы частично подтвердилась. По ряду факторов опросника Кэттелла были получены достоверные различия личностных особенностей испытуемых с учебной направленностью на получение профессии и испытуемых с учебной направленностью на личный престиж. Профессионально направленные испытуемые — более общительны, эмоционально устойчивы, реалистичны в суждениях, дипломатичны, уверены в себе, отличаются аналитичностью мышления, независимы, спокойны.

Студенты-психологи, ориентированные на получение личного престижа, в некоторой степени характеризуются большей замкнутостью, безучастностью, строго-

стью в оценке людей. Наблюдается низкая толерантность по отношению к фрустрации, подверженность чувствам, утомляемость, невротические симптомы. Свойственна тревожность, депрессивность, впечатлительность, сопротивление переменам, зависимость от группы, безынициативность.

Таким образом, на основании сделанных выводов, можно судить о том, что поставленные задачи были решены, исследовательская цель достигнута. Дальнейшие исследования могут быть связаны с увеличением исследовательской выборки, расширением методического инструментария, написанием рекомендаций на основании проведённого исследования.

#### Литература:

1. Асеев, В. Г. Мотивация поведения и формирование личности. — М., 1976
2. Багдасарьян, Н. Г., Немцов А. А., Кансузьян Л. В. Послевузовские ожидания студенческой молодежи // Социол. исслед. 2003. № 6. с. 113–119.
3. Васильев, И. А., Магомед-Эминов М. Ш. Мотивация и контроль за действием. — М., 1991
4. Вилюнас, В. К. Психологические механизмы мотивации человека. — М., 1990
5. Грабал, В. Некоторые проблемы мотивации учебной деятельности учащихся // Вопросы психологии. — 1987. — № 1
6. Дружинин, В. Н. Экспериментальная психология. «Питер», 2000
7. Забродин, Ю. М., Сосновский Б. А. Мотивационно-смысловые связи в структуре направленности личности // Вопросы психологии. — 1989 — № 6.
8. Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы. СПб.: Питер, 2004
9. Истратова, О. Н. Психодиагностика. Р/н/Д., Феникс, 2006, 375 с.
10. Маслоу, А. Мотивация и личность. — М., 1998
11. Мясищев, В. Н. Проблема способностей. — М., 1969.
12. Радина, Л. В. Психолого-акмеологические особенности ценностных ориентаций личности на этапе профессионального самоопределения: Дис. канд. психол. наук. Москва, 2001. 123 с.
13. Реан, А. А. Психодиагностика личности в педагогическом процессе. СПб., 1996
14. Якунин, В. А. Психология учебной деятельности студентов. М.: Исследовательский центр, Изд. корпорация «Логос», 1994. 156 с.

## Роль специалиста-психолога в разработке мотивационной политики организации

Сосновская Ольга Андреевна, студент  
Московский финансово-промышленный университет «Синергия»

*В статье выявлена роль специалиста-психолога в управлении персоналом и построении мотивационной политики организации. Подчеркнута экономическая эффективность привлечения психолога в качестве консультанта при формировании мотивационного аспекта кадровой политики.*

**Ключевые слова:** мотивация, мотив, потребности, ожидания, организационный психолог, материальные и нематериальные стимулы, мотивационная политика, моральный климат

#### Актуальность темы

В настоящее время возрастает актуальность психологического сопровождения деятельности по управлению персоналом в целом, а также ее мотивационной составляющей. Это обусловлено ростом факторов стресса, стремительно меняющейся внешней средой деятельности ор-

ганизаций. Пандемия вируса Covid-19, связанные с ней ограничения свободы передвижения людей, сокращение личного общения, все эти факторы приводят к снижению мотивации труда. Необходимо искать возможности использования теоретических и практических наработок в области психологии, социологии, экономики для сни-

жения воздействия негативных факторов на эффективность трудовой деятельности персонала организаций. В решении этой проблемы большую роль могут оказать специалисты-психологи.

В литературе, посвященной организационной психологии, тема мотивации в целом освещена. Уже с тридцатых годов с 30-х годов XX века мотивация личности рассматривалась в различных теориях (Г. Олпорт, 1998; А. Маслоу, 2007; Ф. Herzberg, 1968; Р. Cattell, 1973 и др.). Проблемы мотивации носят явно выраженный междисциплинарный характер. С той или другой стороны мотивы деятельности рассматриваются в философии, психологии, социологии, экономике и других науках. Однако в практической деятельности большинства организаций проблема выработки эффективной мотивации все еще стоит на первом месте. Для отечественных организаций любых форм собственности и размеров данная задача является особенно сложной в силу небольшого практического опыта управленческих кадров. Во времена Советского Союза мотивационная политика не являлась приоритетом в управлении кадрами, а потому наработки в данной сфере начались только с конца прошлого столетия.

Привлечение специалистов-психологов к разработке мотивационной политики являются редким явлением в настоящее время, но, по нашему мнению, потенциал данных специалистов в решении задач эффективной мотивации очень высок.

**Цель, объект и предмет исследования**

Объектом исследования является разработка мотивационной политики организации.

Предмет изучения — возможности использования специалиста-психолога в разработке мотивационной политики организации.

Цель исследования — проанализировать возможности использования специалиста-психолога в разработке мотивационной политики организации.

**Результаты исследования**

Определения мотивационной политики организации относятся в большей мере к области экономических наук, поскольку мотивационная политика — это часть кадровой стратегии, которая, в свою очередь, направлена на реализацию общей стратегии организации и решение стратегических целей. В таблице 1 представлены трактовки мотивационной политики в работах авторитетных специалистов в области управления персоналом.

Таблица 1. Определения мотивационной политики

Автор	Суть определения
Магура М. И.	стратегическая линия, направленная на достижение глобальных целей, стоящих перед сотрудником и сочетающимися с целями предприятия
Щербаков А. В. и Волкодаева А. В.	система взаимоотношений между работником и работодателем на основе властных полномочий и принятой на предприятии нормативно-правовой базы в рамках системы мотивации и стимулирования трудовой деятельности, направленную на реализацию стратегических целей предприятия
Кетько Н. В.	совокупность мероприятий, направленных не только на повышение уровня профессионализма, повышение производительности и качества труда, а также и на достижение краткосрочных целей, являющихся составными частями и этапами достижения общей стратегической цели.

Таким образом, можно сделать вывод, что мотивационная политика представляет собой набор действий, направленных на достижение целей развития организации путем более эффективной работы персонала.

Инструментами мотивационной политики являются наборы стимулирующих воздействий на работников организации, которые затрагивают их личные мотивы и формируют желание более продуктивно работать. Мотивация персонала предусматривает удовлетворение личностных потребностей и ожиданий. В этой связи роль специалиста — психолога может быть очень важна для выбора наиболее эффективных методов мотивации.

С точки зрения психологии, мотивация зрения психологии мотивация — «это влечение или потребность, побуждающая людей действовать с определенной целью; это внутреннее состояние, которое заряжает энергией человека, направляет и поддерживает его поведение» [4]. Мотивация является самостоятельным психическим

процессом, имеющим сложную структуру и большую важность для жизнедеятельности индивида. Для того, чтобы человек сделал любое действие, необходимо чтобы у него был сформирован мотив.

Поскольку мотивация является по сути психологическим процессом, наиболее правильным путем для формирования мотивационной политики будет привлечения специалиста-психолога. Психолог в своей деятельности в организации может выполнять ряд очень важных функций:

- осуществлять целенаправленное воздействие на личность сотрудников для формирования побудительных мотивов к деятельности;
- снижать уровень напряженности в условиях стрессовых и кризисных ситуациях;
- оценивать психологические характеристики сотрудников с целью формирования наиболее работоспособных малых групп;

- оказывать помощь менеджерам по выбору наиболее эффективного стиля управления;
- регулировать конфликтные ситуации;
- выполнять диагностику личностных мотивов и потребностей сотрудников.

Психолог в организации может оказать существенное влияние на формирование или оптимизацию мотивационной политики. По результатам выполненной психологической диагностики может быть построены карьерограммы сотрудников, которые предотвратят нежелательные увольнения. Мотивационные инструменты по результатам психологического обследования сотрудников могут быть индивидуализированы и более грамотно использованы.

Например, если у работника важным мотивом является профессиональный рост, а на предприятии ему нет перспектив для развития по карьере, то такой сотрудник может уйти из компании. Чтобы предотвратить нежелательные увольнения, следует изучать мотивы деятельности персонала и стремиться найти для каждого свое предназначение. Значительную помощь психолог может оказать и при расстановке кадров, что также затрагивает мотивационную сферу.

Многие управленцы не используют специалистов-психологов, опасаясь больших затрат на их содержание. Однако, привлечение психолога к работе далеко не всегда имеет только экономические потери. Во многих случаях общий результат использования помощи психологов может привести к приросту экономического эффекта.

#### Литература:

1. Магура, М., Курбатова М. Секреты мотивации, или мотивация без секретов. М.: Журнал Управление персоналом, 2017. 656 с.
2. Волкодаева, А. В., Щербаков А. В. Мотивационная политика предприятия и ее составляющие // Вестник современных исследований. 10.4/ 2018. с. 64–67.
3. Кетько, Н. В. Методы экспертных оценок как инструмент формирования и оценки политики мотивации. 2013. с. 265–269 [Электронный ресурс] URL: [https://www.auditfn.com/fin/2013/2/2013\\_II\\_09\\_06.pdf](https://www.auditfn.com/fin/2013/2/2013_II_09_06.pdf) (дата обращения: 03.08.2020).
4. Бакирова, Г. Х., Психология эффективного стратегического управления персоналом. — М: Юнити-Дана, 2015. — 591 с.

Эффективность привлечения психолога к формированию мотивационной политики будет сформирована путем:

- экономии на неработающих мотивационных стимулах, которые будут исключены после консультаций (например, если по опросам сотрудников будет выявлено, что частые корпоративные развлекательные мероприятия не вызывают положительных эмоций у сотрудников и излишне отвлекают средства);

- использования нематериальных стимулов с частичной заменой материальных инструментов для тех сотрудников, которые наиболее восприимчивы к социально-психологическому воздействию, что также обеспечит экономию средств на персонал;

- повышения производительности труда путем более эффективной расстановки кадров и улучшению морального климата в коллективе;

- сокращение текучести кадров за счет повышения удовлетворенности работников обеспечит сокращение средств на подбор, найм сотрудников, а также адаптацию нового персонала.

Привлекать специалистов-психологов на постоянной основе могут позволить себе только крупные организации, однако использование аутсорсинга и привлечение специалистов для решения конкретных задач будет не менее эффективно и повлечет не столь большие финансовые затраты.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что при разработке мотивационной политики привлечение специалистов-психологов может существенно повысить ее потенциальную эффективность.

## Социально-психологические факторы приверженности организации педагогов

Суходеева Полина Игоревна, студент магистратуры  
Московский финансово-промышленный университет «Синергия»

*В современном мире усиленно изучается и разрабатывается проблема приверженности различных отраслей, что обуславливает актуальность данной статьи. На сегодня большее научное внимание как отечественных, так и зарубежных ученых обращено к исследованиям, посвященным проблемам организационной приверженности. Особенно актуальны исследования гуманитарного направления: данный вопрос задействован как в собственных социально-психологических исследованиях, так и в исследованиях смежных наук. Организационная приверженность подразумевает под собой человека, который идентифицирует себя с организацией и образует с ней единую систему. Представлена трехкомпонентная модель приверженности учителей. Одну четвертую из них — 25 % — составляют учителя общеобразовательных учреж-*

дений, духовно и эмоционально привязанных к организации, они проявляют к своей организации любовь и считают ее неотъемлемой частью своей жизни. Нормативную профессиональную приверженность имеют 41 % опрошенных, к данной группе относятся удовлетворенные своим трудом педагоги, которые сделали осознанный выбор в своей профессии, но не исключают возможность смены сферы своей деятельности по тем или иным причинам. К группе с вынужденной приверженностью относятся 25 % от общего числа опрошенных педагогов. Такие учителя «имеют претензии» к своей работе, не совсем удовлетворены положением дел и готовы, либо намереваются отказаться от своей профессии. Кризисная приверженность выявлена у наименьшего числа школьных педагогов — 9 %. Учителя данной группы выражают особое неудовлетворение своей профессией и желают ее покинуть. Некоторыми компонентами проведенного исследования стали такие предикторы, как: стаж работы педагогом, мотивы входа в профессию, ценности учителей, уровень удовлетворенности своим трудом. Описаны половозрастные особенности представителей профессии по каждой из категорий. По окончании исследования сформулированы выводы о том, что профессиональная приверженность педагогов общеобразовательных учреждений носит неустойчивый характер. Выявлено, что каждый третий из опрошенных учителей потенциально готов либо же планирует в будущем отказаться от своей профессии в пользу другой. Данный факт говорит о необходимости повышения лояльности педагогов путем стимулирования их как материальным, так и нематериальными методами. Материалы, полученные в ходе исследования, позволяют углубиться в отношение педагогов к своей работе и выявить особенности их профессиональной приверженности. Более того, результаты проведенного опроса могут быть полезны при разработке федеральных и региональных программ профессиональной и социальной поддержки школьных учителей.

**Ключевые слова:** приверженность организации, организационная приверженность, лояльность, приверженность сотрудников, педагог, учитель, профессиональные мотивы, профессия педагога, общеобразовательные учреждения.

**Актуальность.** На сегодняшний день успех любой организации, будь то частная, либо государственная, зависит от лояльности ее сотрудников. Чем более человек привержен организации, тем успешнее такая организация функционирует на существующем рынке труда. Именно поэтому в современном мире феномен организационной приверженности активно изучается различными науками и рассматривается отечественными и зарубежными авторами в их трудах. Авторы исследуют и описывают существующие модели приверженности [1, 4, 8, 9]; разрабатывают подход к содержанию приверженности/лояльности [5, 9, 10] и пр.

Поскольку общеобразовательные учреждения являются неотъемлемой частью нашего прошлого, настоящего и будущего, приверженность педагогов все более активно изучается как в западной, так и в отечественной психологии — выявлены значимые различия в уровне организационной лояльности между школьными педагогами и сотрудниками сферы «человек — человек» [10], определено, что уровень организационной приверженности сотрудников учреждений дополнительного образования детей и начального профессионального образования ниже, чем уровень организационной приверженности у сотрудников дошкольного, общего и среднего профессионального образования, описаны особенности организационной лояльности педагога, работающего в условиях виртуальной образовательной среды [9], изучен уровень приверженности педагогов из Турции [7] — все это подчеркивает важность и актуальность изучения организационной приверженности учителей. Можно предположить, что изучение организационной приверженности может позволить лучше понять специфику отношения педагога к организации, в которой он работает, так как феномен организационной приверженности связан с удовлетво-

ренностью работой, вовлеченностью в свою деятельность и трудоспособностью на благо организации и т. д.

Однако, несмотря на имеющийся интерес и изученность данной проблемы, до сих пор существует различное понимание организационной приверженности, в целом, и организационной приверженности педагогов, в частности: нет единого понимания содержания понятия «организационная приверженность»; наряду с понятием «приверженность» используется понятие «лояльность»; используются различные модели организационной приверженности; имеются расхождения по вопросам детерминант и коррелят приверженности и т. д.

По мнению некоторых авторов, организационная приверженность определяет уровень эмоционально положительного отношения сотрудника к своей компании, готовность человека принять на себя ответственность за существующие принципы организации, принимать ее ценности, цели и интересы как свои собственные. Например, М. И. Магура и М. Б. Курбагова [9] в своих научных трудах описывают организационную приверженность человека как психологический настрой, вызывающий у человека желание совершать действия направленные на благо организации, действовать в интересах ее целей и сохранять членство в ней. Дж. Гринберг, Р. Бэйрон и их коллеги по научным трудам считают организационную приверженность более высоким уровнем лояльности, называют ее частным случаем лояльности. [3]. Л. Портер и некоторые другие дают определение организационной приверженности как «готовность сотрудника прилагать большие усилия в интересах организации, желание остаться в организации, принятие ее целей и ценностей» [2].

Из определений, данных организационной приверженности учеными, следует, что приверженность отражает, во-первых, положительный эмоционально-психологиче-

ский настрой по отношению к своей компании, во-вторых, не только готовность, но и желание напряженно трудиться во благо организации, при этом разделяя ее цели и ценности и, в-третьих, желание сотрудника в долгосрочной перспективе продолжать трудиться в своей организации.

Выборочная совокупность объекта исследования из 84-х человек состояла из педагогов общеобразовательных школ, большинство из которых — женщины в возрастной категории от 41 до 45 лет, с общим педагогическим стажем более 20 лет, из которых непрерывный стаж работы в одном учреждении 16–20 лет. Опрос учителей был проведен в первых двух месяцах третьего квартала настоящего года.

Организационная приверженность опрошенных педагогов исследовалась исходя из ответов на следующие вопросы: «Есть ли у Вас желание сменить сферу своей деятельности?» и «Что бы могло повлиять на отказ от профессии учителя?».

В случае, где ответ был однозначным «Профессию учителя ни в коем случае не поменяю на другую», педагоги были отнесены к первой группе с аффективной приверженностью. Во вторую группу с нормативной приверженностью были отнесены те, которые в настоящем не планируют менять свою деятельность, но, по тем или иным причинам, теоретически могли бы предположить возможность смены сферы своей нынешней деятельности. В третьей группе «вынужденно приверженных» оказались те, кто затруднился ответить, хотя бы они продолжали работать учителями, либо же хотят сменить профессию. К чет-

вертой группе с кризисной приверженностью были отнесены те школьные педагоги, которые озвучили свое однозначное желание сменить свою профессию.

Всем известно, что процесс профессиональной социализации подразумевает под собой взаимодействие факторов, которые обуславливают проявление того или иного типа профессиональной приверженности, именно поэтому основным методом анализа был выбран так называемый «метод дерева классификаций». Данный метод позволяет определить как основные, отдельные предикторы, так и взаимовлияние этих предикторов. [6].

За целевую переменную для каждой из анализируемых категорий выступала дихотомическая переменная, которая определяет наличие или отсутствие признака. В качестве предикторов использовались дихотомические переменные, которые были преобразованы из ответов на вопросы: «Что бы могло Вас подтолкнуть на смену своей профессиональной деятельности?», «Почему Вы выбрали профессию педагога?», «Расскажите, какие у Вас духовные ценности, какие условия жизни имеют для Вас первостепенное значение?» и «Хотели бы Вы, чтобы Ваш ребенок выбрал профессию учителя?».

Мотивация выбора своей профессиональной деятельности, ценностные ориентации и желание, либо же, наоборот, нежелание смены профессиональной деятельности прямо влияет на типы профессиональной приверженности педагогов. Из таблиц 1 и 2 можно делать выводы, что главным дифференцирующим признаком является выраженность мотива «любовь к детям».

Таблица 1. Предикторы профессиональной приверженности педагогов

Предикторы приверженности	Аффективная	Нормативная	Вынужденная	Кризисная
Мотивы выбора профессиональной деятельности	Любовь к детям, ярко выраженный интерес к профессии педагога, возможность проявления творческого потенциала	Осознанный выбор, возможность проявления творческого потенциала	Случайный выбор, отсутствие мотива «любовь к детям»	Случайный выбор, отсутствие мотива «любовь к детям»
Мотивы возможного ухода из профессиональной деятельности	«Ни при каких обстоятельствах» не собираются менять профессию	низкая зарплата, усталость в сочетании с отсутствием перспектив, психологическая усталость, усталость в сочетании с низким статусом учителя	высокая психологическая нагрузка в сочетании с низкой заработной платой	стечение обстоятельств/ низкий статус учителя в сочетании с низкой заработной платой
Ценностные ориентации	Ценность работы по профессии, патриотизм, отсутствие выбора ценности «материальный достаток»	Уважение окружающих, патриотизм	Спокойная, размеренная жизнь, наличие достатка	Демократизм; наличие достатка в сочетании с ценностью «спокойная жизнь»

Ровно четверть из опрошенных имеют аффективную приверженность. Именно этой группе присуще преобладание терминальных ценностей и мотивов выбора своей профессиональной деятельности. На вопрос «Почему Вы выбрали профессию педагога?» большая часть ответила «Из-за любви к детям», меньший же процент опрошенных (24 %) ответили о своих мотивах выбора профессии следующее: «Интерес к профессии», «Возможность проявления своего творческого потенциала». Значимые для данной категории учителей ценности «работа по профессии» и нематериальная мотивация труда говорят о их выраженной профессиональной ориентированности.

К данному типу относятся учителя женского пола старше тридцати лет, имеющие семью и чей профессиональный стаж составляет 16 лет и более. Данные педагоги отличаются сравнительно высоким показателем социального и профессионального самочувствия. Так, можно предположить, что преобладание в данной категории учителей старшего возраста обусловлено «естественным отбором» или постепенным уходом из профессии учителя тех, кто по тем или иным причинам не чувствовал к ней призвания.

Педагоги с нормативной и вынужденной приверженностью (41 и 25 %) очень схожи в декларируемых причинах вероятного ухода из профессиональной деятельности, но различны по причинам получения профессии. Так, например, группа учителей с нормативной приверженностью получали свою профессию осознанно, руководствуясь желанием получения профессии с возможностью проявления своего творческого потенциала. А вот группа с вынужденной приверженностью напротив, не совсем понимают, почему они сделали свой выбор в пользу профессии педагога и называют свой выбор «случайностью». Помимо прочего, как видно из таблицы 1, данные типы имеют весомые различия и по ценностным ориента-

циям. Если в первом случае группа ценит «уважение окружающих людей» и проявляет «патриотизм», то во втором случае группе необходимо «спокойной и размеренной жизни» и «достатка», что подчеркивает направленность данного типа на индивидуализм.

Как и в случае с группой «аффективных приверженцев», нормативной приверженностью обладают педагоги со стажем 16 и более лет. Но, как правило, к данной группе относятся педагоги более старшей возрастной категории 46–55 лет. Данная группа педагогов общеобразовательных учреждений не всегда удовлетворена уровнем оплаты своего труда, но в целом удовлетворены своей профессией и работой.

Говоря о педагогах с вынужденной приверженностью необходимо отметить, что, как правило, это молодые девушки, не обладающие длительным педагогическим стажем, и неудовлетворенные заработной платой.

Наименьшую долю из опрошенных, (9 %) составляют учителя с кризисной приверженностью. Данной категории характерно полное отсутствие такого мотива, как «любовь к детям». Большая доля опрошенных из группы кризисной приверженности попала в свою профессиональную деятельность абсолютно случайно и не смотря на имеющийся, пусть и не настолько значительный, стаж, не принимает себя в роли педагога. В качестве мотивов возможного ухода из профессиональной деятельности называют «низкий социальный статус и невысокий уровень материального достатка».

Некоторые из социально-демографических характеристик, таких, например, как семейный статус, при необходимости позволяют достаточно легко оставить профессию педагога и сменить ее на любую другую. Из таблицы 2 видно, что мужчин в этой категории сравнительно выше. Это указывает на гендерную специфику профессиональной приверженности.

Таблица 2. Социально-демографические характеристики категорий по каждому из типов приверженности

Характеристики	Типы приверженности			
	Аффективная	Нормативная	Вынужденная	Кризисная
Пол				
Мужчины	7	7	12	22**
Женщины	93	93	88	79
Семейный статус				
Женаты (замужем)	73	71	67	62
Холостые (не замужем)	13	14	24*	19
Разведенные	6	9	4	12
Вдовы	8	7	5	6
Нет детей	11*	18	28	30
Возраст				
До 30 лет	9**	14	25	21
31–45 лет	40	39	47**	35
46–55 лет	32	32	26	32
55 лет и старше	19	15	4**	12
Педагогический стаж				

Менее 5 лет	7**	14	27**	17
6–15 лет	14	16*	25	23
16–25 лет	35	32	25	25
26 лет и старше	44**	38*	23**	35
Социальное и профессиональное самочувствие				
Устраивают условия работы	92**	86	79	69**
Устраивает профессия	100**	99**	92*	78**
Устраивает заработная плата	41**	25	14**	15**
Устраивают отношения с коллегами	99	98	98	91**
Устраивают отношения с руководством	98	98	96	84**

По результатам проведенного исследования выявлена аморфная и неустойчивая структура профессиональной приверженности педагогов. Ядро профессиональной группы составляет четвертую часть опрошенных педагогов с выраженной аффективной приверженностью к профессии.

Оставшаяся, большая часть опрошенных педагогов (75 %), проявляют не столь положительно окрашенное отношение к профессии учителя и потенциально готовы сменить сферу своей деятельности. Стимулами, подталкивающими учителей на негативное отношение к профессии, являются психологическое выгорание и неудовлетворительный уровень заработной платы за труд.

Таким образом, для изменения долей организационной приверженности и повышения их в большую сторону к аффективной, обществу необходимо помочь учителям повысить степень социального самочувствия, а государству, в лице институтов управления образованием, выполнить задачу по повышению как морального, так и материального состояния педагогов.

Конечно, повышение уровня оплаты труда педагогов не может дать стопроцентного результата и однозначно повысить уровень преподавательства. Материальный уровень не является определяющим фактором ни для одной из исследованных групп и в ситуации с повышением лояльности педагогов к своей профессии необходим комплексный подход. Если мы говорим о трех группах педагогов, за исключением тех, кто имеет кризисную приверженность, вполне действенными и реа-

лизуемыми мерами по повышению уровня лояльности окажется привлечение педагогов к процессу принятия решений, повышение уровня коллегиальности, сокращению нагрузки, возможность проявления и реализации творческого потенциала каждой из личности по отдельности и проявления коллективных творческих способностей. То есть мы можем говорить о том, что повышение нематериального уровня может оказать более положительный эффект, чем уровень материальный, особенно когда речь идет о лицах с аффективной приверженностью. Несмотря на то, что педагоги из данной группы вполне удовлетворены действующим положением, им не столь важен уровень материального заработка, им присущ «антимеркантизм» и они не намереваются менять сферу своей деятельности ни при каких обстоятельствах, необходимо поддержать данную группу и не допустить снижения лояльности и заинтересованности этих учителей. Педагоги из группы социальной приверженности могут стать хорошим примером для своих коллег из остальных групп и даже, в некоторой степени, мотивировать их на повышение лояльности к своей профессии.

Помимо прочего, необходимо изначально начинать грамотную работу с педагогическими кадрами в школах, вузах, и продолжать такую работу на всех этапах профессиональной социализации, в том числе в процессе трудовой деятельности. Именно в течение всего периода профессиональной работы формируется и укрепляется профессиональная приверженность организации.

#### Литература:

1. Meyer, J. P. A three-component conceptualization of organizational commitment [Text] / J. P. Meyer, N. J. Allen // *Human Resource Management Review*. — 1991. — Vol. 1. — P. 84.
2. Porter L.W, Steers R.M, Mowday R.T Organizational commitment, job satisfaction, and turnover among psychiatric technicians // *Journal of Applied Psychology*. — 1974. — Vol. 59. — P. 603–609
3. Дж. Гринберг Бэйрон Р. Организационное поведение: от теории к практике / Пер. с англ. О. В. Бредихина, В. Д. Соколова. — М.: ООО «Вершина», 2004. — 912 с
4. Доминьяк, В. И Организационная лояльность: модель реализации ожиданий работника от своей организации [Текст]: дис. ... канд. психол. наук:19.00.05 / Доминьяк Владислав Игоревич. — СПб, 2006. — с. 3–62.
5. Доминьяк, В. И. Различные подходы к феномену лояльности и безопасность организации [Текст] / В. И. Доминьяк // Теория и практика становления и развития школы безопасности: Сборник тезисов докладов всероссийской научно-практической конференции. — СПб: РГПУ им. А. И. Герцена, 2001
6. Икбал, А. Лояльность сотрудников и организационной приверженности в Пакистанской организации [Текст]. — 2015. — с. 2.

7. Калабин, А. Наш человек — не наш человек [Текст] / А. Калабин // Отдел кадров. — 2004. — № 11. — с. 129–130.
8. Калашников, А. И. Организационная лояльность педагогов в условиях виртуальной образовательной среды [Текст] / А. И. Калашников // Педагогическое образование в России. — 2013. — № 4. — с. 103–107.
9. Магура, М. И. Современные персонал-технологии [Текст] / М. И. Магура, М. Б. Курбатова // Управление персоналом. — 2001. — № 6. — с. 45–50.
10. Новикова, О. В. Особенности организационной приверженности у школьных педагогов [Текст] / О. В. Новикова // Педагогическое образование в России. — 2012. — № 2.

## Особенности волевого дефицита осужденных с выученной беспомощностью, поиск возможных мер по ее профилактике

Хрушкова Кристина Александровна, адъюнкт

Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний (г. Рязань)

*В статье представлены зарубежные и отечественные подходы к формированию и развитию силы воли, раскрыты компоненты успешного прививания волевых качеств лицам, отбывающим наказание, а также рассмотрены первопричины возникновения беспомощного состояния в контексте волевого дефицита, выявлены меры дальнейшей профилактической работы.*

*Ключевые слова:* выученная беспомощность, ресурс, сила воли, поисковая активность, вера, смысложизненные ориентации.

**Н**еподконтрольность собственной жизни, невозможность достижения результата независимо от приложенных усилий, состояние бессилия, ощущение напрасности проявленной активности — все это в полной мере отражает состояние выученной беспомощности.

Исследования среди осужденных показали, что актуальными состояниями на период отбывания наказания являются отчужденность, недоверчивость, подозрительность, некоторая озлобленность, внутреннее переживание вины и обиды, которое зачастую выражается в проявлении агрессии, тревоги и пр. Длительное пребывание в таком состоянии неизбежно истощает человеческий ресурс, что в свою очередь приводит к пассивности, преобладанию депрессивных тенденций и пр.

Большинство психологических ресурсов базируется на придании психике человека определенного смысла. Именно смысложизненные ориентации позволяют человеку мобилизовать себя в трудной ситуации, помочь в достижении цели, запустить энергетический потенциал и др. [1, с. 28].

Существует мнение о том, что «жизненная энергия» не покидает человеческий организм так легко и безвозвратно (Г. Селье). Человек, как сложная биологическая система, обладающая социальными навыками, настроена на выживание в неблагоприятной окружающей среде. По этому поводу было проведена масса исследований и все как один доказывают, что человек обладает выживаемостью [1, с. 29].

Несмотря на нахождение в экстремальных условиях, поисковая активность, ресурсное состояние значительно снижается в виду отсутствия смысла жизни самих заклю-

ченных. В работе Энжел и Шмайль такое поведение, отказ от поисковой активности описывается как защита психики от неблагоприятных факторов [1, с. 29].

Согласно исследований психологии веры, ощущение полноты жизни у личности возникает, когда человек реализует свои идеалы, продвигаясь к великой, глобальной цели. В противном случае, если наблюдается слабое понимание, для чего он живет, теряется способность оценить собственные возможности и в жизненной борьбе не устоять [2, с. 284]. Исследования психологии веры привели к тому, что именно смирение может стать способом принятия неудачи и стать ресурсным состоянием в ситуации отсутствия смысла, беспомощности [2, с. 285]. Самоуважение выступает предпосылкой личностного развития [2, с. 284].

Среди отечественных специалистов, в работе которых отражены мотивационные и волевые компоненты к активизации личностного потенциала, можно отметить исследования Ротенберга В. С., Арвашарского В. В. (2015), которые раскрывают понятие «поисковой активности» личности.

По мнению Ротенберга В. С., Арвашарского В. В. поисковая активность обладает стимулирующим действием на организм человека и повышает его устойчивость к стрессам [1, с. 26]. Она своего рода «лекарство» от бессилия. В случае неудачи она влияет на переоценку, переосмысление ситуации или на изменение самого прогноза, т. е. на отыскание новых шансов, не учтенных в процессе формирования безнадёжного прогноза. При неблагоприятных обстоятельствах ресурсом для выживания и восстановления может выступать множество факторов:

творчество, социальная среда, саморазвитие и пр. А им-мунизация от выученной беспомощности заключается в равномерном чередовании успехов и неудач (50:50) [1, с. 32].

В современном мире активно проводятся исследования в вопросах развития и укрепления силы воли. За-рубежная точка зрения относительно силы воли в целом базируется на той идее, что необходимо контролировать свои импульсы, следить за своим состоянием (психоэмо-циональным и физическим), а также применять пози-тивные установки, размеренность и методичность в по-становке своих целей.

Макгонигал К. в своей работе отмечает, что когда ин-дивид проигрывает в чем-либо, у него возникает иску-шение во всем обвинить самого себя. При этом человек считает себя слабым, ленивым, склонным к самоупрекам и самоукорам. Однако истинная трудность заключается в том, что мозг человека находится в состоянии, которое плохо подходит для самоконтроля. В случае если индивид пребывает в постоянном стрессе, сила воли ослабляется и вместо уверенного и уравновешенного «Я» приходит эмоциональное и импульсивное «Я». Согласно ее иссле-дований нарушение силы воли может быть скорректиро-вано определением истинного мотива своего поведения в той или иной ситуации [5, с. 91].

Трейси Б. в своей работе подход к развитию силы воли рассматривает как умение полностью сосредоточиться на нужной задаче и выполнить ее от начала и до конца.

Изучая волевой компонент, Мишел У. показывает, что люди, которые умеют откладывать удовольствие, спо-собны достигать в жизни гораздо более впечатляющих ре-зультатов.

В отечественной психологии вопросами воли зани-мался В. И. Селиванов (1949), который выделил созна-тельную самостимуляцию волевых усилий, а именно са-моободрение, самоодобрение, самоприказ [4, с. 138]. Автор отметил, что волевое усилие не возникает спон-танно. Оно формируется под влиянием самостимуляции, являющейся психологическим механизмом волевой ак-тивности.

О важности развития и поддержания на должном уровне волевых качеств осужденных в период отбы-вания наказания описано в работах Дмитриева Ю. А., Казака Б. Б. Без осуществления контроля происходит ослабление усилий, проявляемых во время полезной дея-тельности, поскольку основными мотивами прежде всего были боязнь наказания или получение льгот [3, с. 408].

В пенитенциарной практике отмечено, что у заклю-ченных процесс преодоления трудностей и достижения цели имеет импульсивный характер. В волевом действии осужденных часто выпадает этап планирования, в итоге для завершения действия спецконтингенту не хватает вы-держки и настойчивости. Трудности преодолеть они не способны, достичь положительных целей не представля-ется возможным в полной мере [6, с. 159–162]. Поэтому цели достигаются либо только частично, либо заменяются

легкодоступными, либо заменяются отрицательными, а на протяжении срока отбытия наказания порой чередуются, что делает поведение спецконтингента неустойчивым.

Таким образом, волевой компонент осужденных под-держивается внешними условиями, а значит, создает ис-кусственную среду для поддержания волевой сферы. Однако в данном случае можно заключить, что не фор-мируется внутреннее осознание необходимости развития волевых качеств у заключенных, если рассматривать их с позиции парадигмы личностного роста. Контроль пове-дения обеспечивается жестким приучением к правилам и нормам без важного аспекта, а именно — внутреннего выбора самого человека.

Заключенные находятся в ситуации подавления воли, вызванной изоляцией, а также принудительными усло-виями жизнедеятельности (соблюдение правил внутрен-него распорядка с одной стороны и криминальные нормы и установки с другой и пр.). Т. е. они не способны прояв-лять полноценную самостоятельность, делать выбор, кон-тролировать свои предпочтения.

Зачастую стремление к выражению собственной воли и своего внутреннего «Я», «Это» находит выражение в протестном и импульсивном поведении в исправи-тельном учреждении.

Этот момент в свою очередь снижает эффективность проведенных коррекционных мероприятий и усложняет задачу для персонала учреждения, поскольку требует дли-тельного комплексного подхода: воспитательного, психо-логического и медицинского. Однако и в этом случае эф-фект может быть не достигнут в полном объеме.

В рамках исследования коррекционная работа со спец-контингентом, с нашей точки зрения, должна иметь под собой цель изменение когнитивных настроек личности, изменение восприятия ситуации заключения как «страш-ного», «ужасающего». Формирование установки на то, что срок отбывания наказания — это не процесс бесправного подчинения, а развития своего внутреннего потенциала путем укрепления своей силы воли, активации поисковой активности личности является одним из основных век-торов работы с осужденными. Также большой вес имеет профилактика потребительского отношения к жизни среди спецконтингента, преодоление сибаритства (без-дельничания, празднолюбия, избалованности), потвор-ства себе и своим импульсивным потребностям.

В связи с этим в социально-психологическом и воспи-тательном блоке по работе со спецконтингентом мы пред-лагаем обратить внимание на следующие моменты:

1. Поскольку эффективное развитие волевых качеств осужденных лишь силами психологического воздействия малодостижимо, поэтому проработка данного вопроса требует комплексного подхода и активного участия заин-тересованных лиц других служб и отделов, направленного на формирование размеренности и методичности в по-становке своих целей, самостимуляции осужденных, че-редовании успехов и неудач, умении полностью сосре-доточиться на нужной задаче. В свою очередь это будет

служить глобальной цели — исправлению, повышению навыков социально-приемлемого, адаптивного поведения.

2. Корректировка поведения и коммуникативных навыков сотрудников может значительно повлиять на общую тональность взаимодействия с осужденными. Сохранение уважения к себе и окружающим может стать ключевым компонентом формирования устойчивой самооценки и самоуважения спецконтингента, укрепление их веры в то, что «лучшее» возможно.

3. Актуален вопрос способствованию саморазвития спецконтингента, когнитивных и творческих осо-

бенностей. Введение нововведений в развитие трудовой, учебной деятельности, обновление перечня предлагаемых профессий будет благотворно сказываться на личностном развитии осужденных.

4. Укрепление нравственности и духовности спецконтингента способно оказывать плодотворное воздействие на развитие смысловых ориентаций и формирование целей в жизни. Воспитывая в душах добродетель, в свою очередь укрепляется вера в себя и свое будущее, задаются правильные полезные жизненные ориентиры, формирует ресурсное состояние.

#### Литература:

1. Аршавский, В. В., Ротенберг В. С. Поисковая активность и адаптация / В. В. Аршавский — «Издательские решения», 2015 г. с. 121.
2. Грановская, Р. М. Психология веры. 2-е изд., Мастера психологии, изд. Питер, 2020, с. 480.
3. Дмитриев, Ю. А. Казак Б. Б. Пенитенциарная психология. Высшее образование, 2007, с. 688.
4. Ильин Е. П. Психология воли. Е. П. Ильин — «Питер», 2009 — «Мастера психологии» с. 338.
5. Макгонигал, К. Сила воли. Как развить и укрепить / Келли Макгонигал; пер. с англ. Ксении Чистопольской. — 9-е изд. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2019. — 304 с.
6. Скрипка, Л. В. Особенности изучения воли впервые осужденных к лишению свободы уголовно-исполнительное право, Рязань, стр. 159–162, 2014 г.

# Молодой ученый

Международный научный журнал  
№ 43 (385) / 2021

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

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

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

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

ISSN-L 2072-0297

ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый»

Номер подписан в печать 03.11.2021. Дата выхода в свет: 10.11.2021.

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

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

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

E-mail: [info@moluch.ru](mailto:info@moluch.ru); <https://moluch.ru/>

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