



НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ

Материалы

**XXVII Всероссийской с международным участием
научно-практической конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых
(Томск, 22 апреля – 7 мая 2025 г.)**

Том I

Естественные и точные науки и методика их преподавания.

**Междисциплинарные исследования
в технолого-экономическом образовании.**

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)

НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ

**Материалы
XXVII Всероссийской с международным участием
научно-практической конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых
(Томск, 22 апреля – 7 мая 2025 г.)**

**Том I
Естественные и точные науки
и методика их преподавания.
Междисциплинарные исследования
в технолого-экономическом образовании**

Электронное издание сетевого распространения

**Томск
Издательство ТГПУ
2025**

© Томский государственный педагогический университет, 2025
ISBN 978-5-907791-47-3

УДК 001(063)+37(063)
ББК 74.48
НЗ4

Рекомендовано к изданию
редакционно-издательским советом
Томского государственного
педагогического университета

Редакционная коллегия:

Ю. К. Пенская, канд. пед. наук; Е. А. Фомина, канд. физ.-мат. наук, доцент;
А. И. Копытова, канд. экон. наук, доцент; Г. М. Исмаилов,
канд. техн. наук, доцент; А. Ш. Бодрова, канд. филос. наук

Рецензент:

И. В. Шарф, д-р экон. наук, профессор Отделения нефтегазового дела
Инженерной школы природных ресурсов ТПУ

НЗ4 **Наука и образование** : материалы XXVII Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (Томск, 22 апреля – 7 мая 2025 г.) : В 3 т. – Т. 1: Естественные и точные науки и методика их преподавания. Междисциплинарные исследования в технологическом образовании [Электронный ресурс]. – Томск : Издательство Томского государственного педагогического университета, 2025. – Электрон. текстовые дан. (6,49 Mb). – 370 с. – Загл. с титул. экрана. – URL: <https://sveden.tspu.ru/api/svfile/4131> – Режим доступа: свободный.

ISBN 978-5-907791-47-3

Сборник включает материалы участников XXVII Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых «Наука и образование», представленные в рамках работы секций: «Естественные и точные науки и методика их преподавания», «Междисциплинарные исследования в технологическом образовании».

Предназначен для студентов вузов и среднего профессионального образования, аспирантов, молодых учёных и молодых педагогов-практиков.

УДК 001(063)+37(063)
ББК 74.48

ISBN 978-5-907791-47-3

© Томский государственный
педагогический университет, 2025

РАЗДЕЛ 1. ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТОЧНЫЕ НАУКИ И МЕТОДИКА ИХ ПРЕПОДАВАНИЯ

ФИЗИКА И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

УДК 521

Потенциал электромагнитного поля магнитного диполя в метрике Керра Electromagnetic field potential of a magnetic dipole in the Kerr metric

Денис Васильевич Карташов, Владимир Яковлевич Эпп
Denis V. Kartashov, Vladimir Y. Epp

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Аннотация. Исследуются потенциалы электромагнитного поля массивного вращающегося тела с магнитным моментом в метрике Керра. На основе работы J. A. Petterson (1975) получены выражения для потенциалов, учитывающие гравитационное искривление пространства-времени. Показано, что вращение тела приводит к генерации квадрупольного электрического поля, а также найдены коэффициенты разложения по полиномам Лежандра, обеспечивающие корректное поведение поля на бесконечности. Рассмотрены частные случаи: невращающееся тело (метрика Шварцшильда) и медленно вращающееся тело. Результаты имеют значение для изучения компактных астрофизических объектов, таких как вращающиеся чёрные дыры.

Ключевые слова: метрика Керра, магнитный диполь, электромагнитный потенциал, чёрные дыры, полиномы Лежандра, квадрупольное поле

Keywords: Kerr metric, magnetic dipole, electromagnetic potential, black holes, Legendre polynomials, quadrupole field

1. Метрика Керра

Небесные тела, как правило, обладают магнитным моментом. Вращение тела в собственном магнитном поле генерирует квадрупольное электрическое поле. При расчете электромагнитного поля в окрестности компактных и достаточно массивных тел, например нейтронных звезд, необходимо учитывать гравитационное искривление пространства-времени. Потенциал произвольного аксиально-симметричного электромагнитного поля в метрике Керра найден в работе [1] в виде ряда по полиномам Лежандра с произвольными коэффициентами. Найдем коэффициенты этого ряда из условия, что вдали от тела или в отсутствие гравитации электромагнитное поле вращающегося тела состоит из дипольного магнитного и квадрупольного электрического. Пусть геометрия пространства задана метрикой Керра

$$ds^2 = -\left(1 - \frac{2mr}{\Sigma}\right) dt^2 - \frac{4marsin^2\theta}{\Sigma} dt d\phi + \frac{\Sigma}{\Delta} dr^2 + \Sigma d\theta^2 + \left(r^2 + a^2 + \frac{2ma^2rsin^2\theta}{\Sigma}\right) sin^2\theta d\phi^2. \quad (1)$$

Здесь am – момент импульса; m – масса; $\Delta = r^2 - 2mr + a^2$, $\Sigma = r^2 + a^2 \cos^2\theta$.

Потенциал произвольного аксиально симметричного электромагнитного поля в метрике Керра имеет вид [1, уравнение (29)]

$$-A_t = \frac{rQ}{\Sigma} + \sum_{l=1}^{\infty} \left[\frac{\Delta}{\Sigma} \frac{dP_l}{dr} P_l(\cos\theta) (r\alpha_l^r - a\cos\theta\alpha_l^i) + \frac{asin\theta}{\Sigma} P_l(u) \frac{dP_l}{d\theta} (a\cos\theta\alpha_l^r + r\alpha_l^i) \right] + \alpha_t \quad (2)$$

$$A_\phi = asin^2\theta \frac{rQ}{\Sigma} + \sum_{l=1}^{\infty} \left[asin^2\theta \frac{\Delta}{\Sigma} \frac{dP_l}{dr} P_l(\cos\theta) (r\alpha_l^r - a\cos\theta\alpha_l^i) + \sin\theta \frac{r^2 + a^2}{\Sigma} P_l(u) \frac{dP_l}{d\theta} (a\cos\theta\alpha_l^r + r\alpha_l^i) - \frac{\sin\theta}{l(l+1)} \alpha_l^i \frac{dP_l}{dr} \frac{dP_l}{d\theta} \right] + \alpha_\phi, \quad (3)$$

где A_t , A_ϕ – временная и азимутальная компоненты 4-потенциала A_μ ; Q – параметр, связанный с зарядом черной дыры; $P_l(u)$, $Q_l(u)$ –

полиномы Лежандра первого и второго рода, где $u = \frac{r-m}{\sqrt{m^2-a^2}}$; α_l^r, α_l^i – коэффициенты разложения, определяемые граничными условиями; α_t, α_ϕ – константы интегрирования, обеспечивающие непрерывность потенциала; a – параметр вращения черной дыры ($a = J/m$, где J – угловой момент).

Коэффициенты $\beta_l^r, \beta_l^i, \alpha_t, \alpha_\phi$ <<внешнего>> поля найдем из условия, что при $r \rightarrow \infty$ получится требуемое поле. Первый член суммы ($l = 1$) равен

$$-A_{t1} = \frac{\Delta}{\Sigma} \frac{dQ_1(u)}{dr} P_1(\cos\theta) (r\beta_1^r - a\beta_1^i \cos\theta) + \frac{a \sin\theta}{\Sigma} \frac{dP_1(\cos\theta)}{d\theta} Q_1(u) (a\beta_1^r + r\beta_1^i) + \alpha_t, \quad (4)$$

где $\beta_1^r, \beta_1^i, \alpha_t$ – константы; $u = \frac{r-m}{\sqrt{m^2-a^2}}$; $P_1(x) = x$ – полином Лежандра; $Q_1(u) = \frac{u}{2} \ln \frac{u+1}{u-1} - 1$ – функция Лежандра второго рода.

Подставляя P_1 и Q_1 , получим

$$A_{t1} = -\frac{\beta_1^r \cos\theta}{\Sigma} \{ [r\Delta - (r-m)a^2 \sin^2\theta] \frac{1}{2g} \ln \frac{u+1}{u-1} - r(r-m) + a^2 \sin^2\theta \} + \frac{\beta_1^i a}{\Sigma} \{ [\Delta + mr \sin^2\theta] \frac{1}{2g} \ln \frac{u+1}{u-1} + m \cos^2\theta - r \} + \alpha_t, \quad (5)$$

где $g = \sqrt{m^2 - a^2}$.

Чтобы найти β_1^r и β_1^i , потребуем, чтобы при $r \rightarrow \infty$ потенциал A_t представлял квадрупольное электрическое поле. Разложим в ряд по $x = 1/r$. Потенциал квадрупольно убывает как $1/r^3$. Следовательно, логарифм нужно разложить до x^4 .

$$\frac{1}{2g} \ln \frac{1-u}{1+u} = x + mx^2 + \frac{(g^2+3m^2)}{3} x^3 + m(g^2+m^2)x^4 + O(x^5). \quad (6)$$

В результате от первого слагаемого в (4) остается

$$A_{t1}^r = \frac{2\beta_1^r}{3r^2} (m^2 - a^2) (1 + mx) \cos\theta + O(r^{-3}).$$

Это сумма потенциалов дипольного и квадрупольного моментов. Поскольку дипольный момент искомого электрического поля равен нулю, $\beta_1^r = 0$. Разлагая второе слагаемое в (4), получим

$$A_{t1} = \frac{\beta_1^i a g^2}{3r^3} (1 - 3\cos^2\theta) + O(r^{-4}).$$

Второй член суммы ($l = 2$) в [1, уравнение (29)]

$$\begin{aligned} -A_{t2} = & \frac{\Delta}{\Sigma} \frac{dQ_2(u)}{dr} P_2(\cos\theta) (r\beta_2^r - a\beta_2^i \cos\theta) + \\ & + \frac{a \sin\theta}{\Sigma} \frac{dP_2(\cos\theta)}{d\theta} Q_2(u) (a\beta_2^r + r\beta_2^i), \end{aligned} \quad (7)$$

$$Q_2(u) = \frac{1}{4}(3u^2 - 1) \ln \frac{u+1}{u-1} - \frac{3}{2}u, P_2(x) = \frac{1}{2}(3x^2 - 1).$$

Разложим по $1/r$

$$Q_2(u) = \frac{2}{15}g^3x^3 + O(x^4), \frac{dQ_2}{dr} = -\frac{2}{5}g^3x^4 + O(x^5).$$

Таким образом, в уравнении (6) убывает как $1/r^3$ только слагаемое с β_2^r . Суммируя члены с $l = 1$ и $l = 2$, получим

$$A_t = \frac{g^2}{15r^3} (1 - 3\cos^2\theta) (5a\beta_1^i - 3g\beta_2^r) + O(r^{-4}). \quad (8)$$

Найдем асимптотику для A_ϕ . Слагаемое $l = 1$ с учетом того, что $\beta_1^r = 0$

$$\begin{aligned} A_{\phi 1} = & \beta_1^i \sin\theta \left[-a^2 \sin\theta \cos\theta \frac{\Delta}{\Sigma} \frac{dQ_1(u)}{dr} P_1(\cos\theta) + \right. \\ & \left. + r \frac{r^2 + a^2}{\Sigma} \frac{dP_1(\cos\theta)}{d\theta} Q_1(u) - \frac{\Delta}{2} \frac{dQ_1(u)}{dr} \frac{dP_1(\cos\theta)}{d\theta} \right]. \end{aligned} \quad (9)$$

Первое слагаемое убывает как $1/r^3$. Оставшиеся два дают

$$A_{\phi 1} = -\frac{2}{3r} \beta_1^i g^2 \sin^2\theta. \quad (10)$$

$A_{\phi 2}$ убывает как $1/r^2$. Следовательно,

$$A_\phi = -\frac{2}{3r} \beta_1^i g^2 \sin^2\theta. \quad (11)$$

Найдем β_1^i из условия, что в плоском пространстве потенциал дипольного магнитного момента μ равен

$$\mathbf{A} = \frac{\boldsymbol{\mu} \times \mathbf{r}}{r^3}.$$

В физических координатах r, θ, ϕ (орты единичны и безразмерны)

$$\mathbf{A} = \left(0, 0, \frac{\mu \sin\theta}{r^2} \right),$$

μ – проекция $\mathbf{\mu}$ на ось z . Ковариантная компонента

$$A_\phi = \frac{\mu \sin^2 \theta}{r}.$$

Сравнивая с (10), имеем

$$\beta_1^i = -\frac{3\mu}{2g^2}. \quad (12)$$

Подставим в (7)

$$A_t = -\frac{1}{r^3} \left(\frac{1}{2} a\mu + \frac{1}{5} g^3 \beta_2^r \right) (1 - 3\cos^2 \theta). \quad (13)$$

Найдем β_2^r из условия, что потенциал квадрупольного поля совпадает с потенциалом вращающегося с частотой ω однородно намагниченного шара радиуса R [2]:

$$A_t = \frac{\mu R^2 \omega q}{3cr^3} (1 - 3\cos^2 \theta),$$

где $q = (2\epsilon + 1)/(2\epsilon + 3)$, ϵ – диэлектрическая проницаемость вещества звезды. Для проводящего вещества $\epsilon \rightarrow \infty$. Сравнивая это выражение с (12), получим

$$\beta_2^r = -\frac{5\mu}{6g^3} (3a + 2R^2 \omega q) = \frac{5}{3g} \left(\frac{\mu R^2 \omega q}{g^2} - a\beta_1^i \right). \quad (14)$$

Последнее выражение говорит о том, что квадрупольное электрическое поле состоит из двух частей. Часть пропорциональная a появляется вследствие увлечения инерциальных систем отсчета вращающимся телом. Часть пропорциональная ωq описывает поле, возникающее вследствие перераспределения зарядов.

Если за a принять удельный момент импульса однородного шара

$$a = \frac{2}{5} \omega R^2,$$

то

$$\beta_2^r = -\frac{5a\mu}{2g^3} \left(1 + \frac{5}{3} q \right) = \frac{5a}{3g} \beta_1^i \left(1 + \frac{5}{3} q \right). \quad (15)$$

Теперь можно записать выражения для потенциалов, удовлетворяющих граничному условию на бесконечности. Подставим $\Delta = g^2(u^2 - 1)$

$$A_t = \frac{a\beta_1^i}{\Sigma} [r \sin^2 \theta Q_1(u) + g(u^2 - 1) \cos^2 \theta Q'_1(u)] +$$

$$+ \frac{\beta_2^r}{2\Sigma} [6a^2 \sin^2 \theta \cos^2 \theta Q_2(u) + gr(u^2 - 1)(1 - 3\cos^2 \theta)Q'_2(u)], \quad (16)$$

$$A_\Phi = -\frac{\beta_1^i \sin^2 \theta}{\Sigma} \left[r(r^2 + a^2)Q_1(u) + \frac{1}{2}g(u^2 - 1)(a^2 \cos^2 \theta - r^2)Q'_1(u) \right] - \frac{\beta_2^r a \sin^2 \theta}{\Sigma} \left[3(r^2 + a^2)\cos^2 \theta Q_2(u) + \frac{1}{2}gr(u^2 - 1)(1 - 3\cos^2 \theta)Q'_2(u) \right], \quad (17)$$

где штрих означает производную по u .

Обозначим $r' = r/m, a' = a/m, g' = g/m = \sqrt{1 - a'^2}, \Sigma' = \Sigma/m^2 = r'^2 + a'^2 \cos^2 \theta$. Тогда

$$A_t = \frac{a' \beta_1^i}{\Sigma'} [r' \sin^2 \theta Q_1(u) + g'(u^2 - 1) \cos^2 \theta Q'_1(u)] + \frac{\beta_2^r}{2\Sigma'} [6a'^2 \sin^2 \theta \cos^2 \theta Q_2(u) + g'r'(u^2 - 1)(1 - 3\cos^2 \theta)Q'_2(u)], \quad (18)$$

$$A_\Phi = -\frac{\beta_1^i \sin^2 \theta}{\Sigma'} \left[r'(r'^2 + a'^2)Q_1(u) + \frac{1}{2}g'(u^2 - 1)(a'^2 \cos^2 \theta - r'^2)Q'_1(u) \right] - \frac{\beta_2^r a' \sin^2 \theta}{\Sigma'} \left[3(r'^2 + a'^2)\cos^2 \theta Q_2(u) + \frac{1}{2}g'r'(u^2 - 1)(1 - 3\cos^2 \theta)Q'_2(u) \right]. \quad (19)$$

2. Частные случаи

2.1. Не вращающееся тело

Положим $a = 0$. Тогда метрика (1) переходит в метрику Шварцшильда

$$ds^2 = -\left(1 - \frac{2m}{r}\right)dt^2 + \left(1 - \frac{2m}{r}\right)^{-1}dr^2 + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2. \quad (20)$$

В потенциале A_t остается слагаемое с β_2^r . Но в β_2^r (14) нужно положить $\omega = 0$. Тогда

$$A_t = 0, \quad (21)$$

$$\begin{aligned} A_\Phi &= -\beta_1^i \sin^2 \theta \left[rQ_1(u) - \frac{1}{2}m(u^2 - 1)Q'_1(u) \right] \\ &= -\frac{3\mu r^2}{8m^3} \sin^2 \theta \left[\ln \left(1 - \frac{2m}{r}\right) + \frac{2m}{r} + \frac{2m^2}{r^2} \right]. \end{aligned} \quad (22)$$

Это потенциал дипольного магнитного поля в метрике Шварцшильда [3, 4].

2.2. Медленно вращающееся тело

Разложим потенциалы по $a \ll m$, оставляя члены, линейные по a . Метрика (1) в этом приближении имеет вид

$$ds^2 = -\left(1 - \frac{2m}{r}\right) dt^2 - \frac{4mas \sin^2 \theta}{r} dt d\phi + dr^2 + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (23)$$

а потенциалы (4), (16) равны ($\beta_2^r \sim a$)

$$A_t = \frac{a\beta_1^i}{r^2} [r \sin^2 \theta Q_1(u) + m(u^2 - 1) \cos^2 \theta Q'_1(u)] + \frac{\beta_2^r}{2r} m(u^2 - 1)(1 - 3 \cos^2 \theta) Q'_2(u), \quad (24)$$

$$A_\phi = -\beta_1^i \sin^2 \theta \left[r Q_1(u) - \frac{1}{2} m(u^2 - 1) Q'_1(u) \right]. \quad (25)$$

Потенциал A_ϕ в линейном по a приближении не зависит от a и совпадает с потенциалом в метрике Шварцшильда (21). A_t и A_ϕ имеют разную размерность – в относительных единицах (штрихованных) A_t не зависит от m , а A_ϕ зависит.

Если положить $q = 1$ и $\omega R^2 = 5a/2$, то формулу (23) можно записать в виде

$$A_t = -\frac{a\mu}{2rm^2} \{ Q_1 [3 \sin^2 \theta + 20r'(r' - 2)(1 - 3 \cos^2 \theta)] + Q'_1(r' - 2)[3 \cos^2 \theta + 5r'(r' - 1)(1 - 3 \cos^2 \theta)] \}. \quad (26)$$

Заключение

В работе получены явные выражения для потенциалов электромагнитного поля вращающегося тела с магнитным моментом в метрике Керра. Показано, что гравитационное поле тела существенно влияет на конфигурацию электромагнитного поля, приводя к смешению электрической и магнитной компонент. Найденные решения согласуются с известными предельными случаями, такими как метрика Шварцшильда и плоское пространство-время.

Результаты работы могут быть применены для моделирования электромагнитных полей компактных астрофизических объектов, включая нейтронные звезды и черные дыры. Дальнейшие исследования могут быть направлены на учёт более сложных конфигураций источников и нестационарных эффектов.

Приложение

Сферическая система координат

Потенциал в плоском пространстве в декартовых координатах $x^{\nu'} = (ct, x, y, z)$

$$A_{0'} = \frac{\mu a^2 \omega q}{3cr^3} (1 - 3\cos^2\theta), \mathbf{A}' = \frac{\boldsymbol{\mu} \times \mathbf{r}}{r^3} = \frac{\mu}{r^3} (-y, x, 0).$$

Переход в сферические координаты $x^{\nu} = (ct, r, \theta, \phi)$

$$x^{0'} = x^0, x^{1'} = r \sin\theta \cos\phi, x^{2'} = r \sin\theta \sin\phi, x^{3'} = r \cos\theta,$$

$$A_{\nu} = A_{\mu'} \frac{\partial x^{\mu'}}{\partial x^{\nu}} \equiv A_{\mu'} \Lambda^{\mu'}_{\nu},$$

где

$$\Lambda^{\mu'}_{\nu} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \sin\theta \cos\phi & r \cos\theta \cos\phi & -r \sin\theta \sin\phi \\ 0 & \sin\theta \sin\phi & r \cos\theta \sin\phi & r \sin\theta \cos\phi \\ 0 & \cos\theta & -r \sin\theta & 0 \end{pmatrix}. \quad (27)$$

В результате ковариантные компоненты потенциала в сферической системе координат равны

$$A_{\nu} = \left[\frac{\mu a^2 \omega q}{3cr^3} (1 - 3\cos^2\theta), 0, 0, \frac{\mu}{r} \sin^2\theta \right].$$

Метрический тензор

$$g_{\mu\nu} = \text{diag}(-1, 1, r^2, r^2 \sin^2\theta), g^{\mu\nu} = \text{diag}\left(-1, 1, \frac{1}{r^2}, \frac{1}{r^2 \sin^2\theta}\right).$$

Контравариантные компоненты потенциала

$$A^{\nu} = \left[-\frac{\mu a^2 \omega q}{3cr^3} (1 - 3\cos^2\theta), 0, 0, \frac{\mu}{r^3} \right].$$

Функции Лежандра

$$Q_0(u) = \frac{1}{2} \ln \frac{u+1}{u-1}, \quad (28)$$

$$Q_1(u) = \frac{u}{2} \ln \frac{u+1}{u-1} - 1, \quad (29)$$

$$Q_2(u) = \frac{1}{4} (3u^2 - 1) \ln \frac{u+1}{u-1} - \frac{3}{2} u, \quad (30)$$

$$Q'_1(u) = \frac{1}{2} \ln \frac{u+1}{u-1} - \frac{u}{u^2-1}, \quad (31)$$

$$Q'_2(u) = \frac{3}{2} u \ln \frac{u+1}{u-1} - \frac{3u^2-2}{u^2-1}. \quad (32)$$

Рекуррентные формулы

$$nQ_{n-1} + (n+1)Q_{n+1} = (2n+1)uQ_n, \quad (33)$$

$$Q_2 = \frac{1}{2} (3uQ_1 - Q_0), \quad (34)$$

$$(u^2 - 1)Q'_n = (n+1)(uQ_n - Q_{n-1}), \quad (35)$$

$$(u^2 - 1)Q'_1 = 2(uQ_1 - Q_0), \quad (36)$$

$$(u^2 - 1)Q'_2 = 3(uQ_2 - Q_1), \quad (37)$$

$$Q'_2 = 3 \left(Q_1 + \frac{1}{4} u Q'_1 \right). \quad (38)$$

Разложение в ряд по $x = 1/r$ при $u = (r - m)/g$

$$Q_1(u) = \frac{g^2}{3} x^2 + \frac{2g^2 m}{3} x^3 + \frac{g^2(g^2+5m^2)}{5} x^4 + \frac{4g^2 m(3g^2+5m^2)}{15} x^5 + O(x^6), \quad (39)$$

$$Q'_1(u) = -\frac{2g^3}{3} x^3 - 2g^3 m x^4 - \frac{4g^3(g^2+5m^2)}{5} x^5 + O(x^5), \quad (40)$$

$$Q_2(u) = \frac{2g^3}{15} x^3 + \frac{2g^3 m}{5} x^4 + O(x^5), \quad (41)$$

$$Q'_2(u) = -\frac{2g^4}{5} x^4 - \frac{8g^4 m}{5} x^5 + O(x^6). \quad (42)$$

Список источников

1. Petterson J. A. Stationary axisymmetric electromagnetic fields around a rotating black hole // Phys. Rev. D. 1975. № 12. P. 2218–2225.
2. Landau L. D., Lifshitz E. M., Pitaevskii L. P. Electrodynamics of Continuous Media, volume 8 of Course of Theoretical Physics. 2nd ed. Butterworth Heinemann, 1984.
3. Ginzburg V. L., Ozernoi L. M. On gravitational collapse of magnetic stars // Zh. Eksperim. Teor. Fiz. 1964. № 47 (3). P. 1030–1040.
4. Kohkichi Konno, Yasufumi Kojima. General relativistic modification of a pulsar electromagnetic field // Prog. Theor. Phys. 2000. № 104 (6). P. 1117–1127.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКЕ

УДК 372.851

Игровые технологии как способ подготовки к олимпиадам в рамках темы «Чётность и делимость» **Gaming technologies as a way to prepare for the olympiads within the framework of the theme "Parity and divisibility"**

Анастасия Андреевна Булько
Anastasia A. Bulko

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Елена Анатольевна Фомина
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
ef254@mail.ru

Аннотация. Рассматривается роль игровых технологий при подготовке учащихся 5–6-х классов к олимпиадам по математике. В качестве примера приведены игровые практики, которые можно использовать при проведении занятия по теме «Чётность и делимость».

Ключевые слова: игровые технологии, математическая олимпиада
Keywords: gaming technology, mathematical Olympiad

В современном мире высока роль математического образования. Олимпиады по математике являются важным инструментом выявления одаренных детей и их дальнейшей поддержки. Также олимпиады способствуют формированию исследовательских навыков школьников, развития умения решать сложные задачи и нестандартно мыслить.

Актуальность данной темы связана с необходимостью выявления талантливых школьников, которые в будущем могут стать выдающимися математиками и физиками, что важно в условиях нехватки абитуриентов на инженерные и математические направления. Рост интереса к математике непосредственно связан с интересом к олимпиадному движению, так как олимпиады показывают главную возможность математики – совершение математических открытий. В настоящее время олимпиадные кружки рассчитаны на уже заинтересованных детей, что создаёт трудности вступления в олимпиадное движение обычных «хорошистов». Отсутствие отклика у школьников по отношению к олимпиадному движению связано и с присутствием у них страха при решении сложных задач.

В связи с этим актуальной становится задача поиска и разработки новых, более эффективных подходов к обучению школьников решению олимпиадных задач по математике. Одним из перспективных направлений является использование игровых технологий, которые позволяют создать увлекательную и мотивирующую образовательную среду, способствуют развитию познавательного интереса, формированию навыков сотрудничества и самостоятельности, а также снижению уровня стресса и тревожности при решении нестандартных задач.

Игра является основным видом деятельности ребенка, что даёт почву для обучения школьника привычным для него видом деятельности. Большим преимуществом игры является эмоциональная включенность участника, коммуникативная функция и законная возможность начать игру заново, что исключает страх перед неудачами. Если школьникам интересно, то они не устают обучаться, а значит, появляется возможность усложнять задания и выходить на новый уровень понимания математики.

Существует множество различных классификаций игр, которые можно применять в обучении. Г. К. Селевко [1] выделяет следующие основания для классификации: по виду деятельности, по характеру педагогического процесса и по характеру игровой методики.

По виду деятельности игры, применяющиеся в обучении, олимпиадные задачи будут относиться к интеллектуальным (умственным). По характеру педагогического процесса выделяются такие группы игр, как обучающие, познавательные, репродуктивные и коммуникативные. Типология игр по характеру игровой методики весьма обширна, укажем лишь те из них, которые могут применяться с целью формирования умения решать олимпиадные задачи: ролевые, деловые, имитационные и сюжетные.

По мнению Н. В. Трофимовой [2], процесс геймификации образования, т. е. включение игровых технологий в сфере обучения решению олимпиадных задач, даёт следующие преимущества. Во-первых, это появление удовольствия от обучения, возможность эмоционально включиться в изучение темы, что создаёт более сильную концентрацию и упрощает процесс запоминания материала. Во-вторых, нестандартные задания дают возможность проявить себя.

Приведём пример использования игровых технологий при изучении темы «Чётность и делимость».

Задание 1. Игровая практика «Чётное-нечётное домино» (индивидуальная работа или работа в парах). Описание: учащимся необходимо создать цепочку домино, где нужно соединять утверждения о чётности/нечётности с правильными результатами операций (примеры утверждений: «Чётное + чётное», «Нечётное · нечётное», «Чётное – нечётное») (рис.).

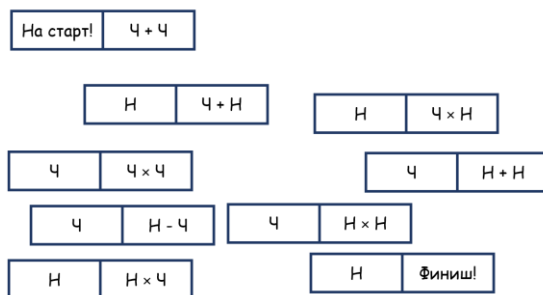


Рисунок. Пример домино для задания 1

По классификации игровых технологий упражнение является обучающим, имитационным. Его преимущество в том, что каждый участник сможет начать упражнение заново, если увидит, что цепочка не собирается в единое целое, значит, где-то была допущена ошибка. В само упражнение так же включена работа по поиску и устранению своих ошибок.

Задание 2. Игровая практика: «Мини брейн-ринг» (индивидуальная работа). Учитель задает короткий вопрос, требующий быстрого ответа: чётный или нечётный. Если ответ на вопрос «чётный», учащийся поднимает правую руку, если «нечётный», то левую.

Примеры вопросов:

– произведение 100 нечётных чисел – чётное или нечётное? (нечётное);

– сумма 5 чётных и 3 нечётных чисел – чётное или нечётное? (нечётное);

– если n – натуральное число, то 2^n всегда чётное или нечётное число? (чётное);

– какой цифрой (чётной или нечётной) оканчивается число 123456789? (нечётной).

По классификации игровых технологий упражнение является обучающим, имитационным. Преимущество упражнения в том, что оно одновременно является и физкультминуткой и задание на первичное закрепление усвоенных знаний.

Задание 3. Игровая практика: «Математическая регата». Каждая команда получает набор олимпиадных задач разного уровня сложности. Учащиеся за определенное время должны решить как можно больше задач. За правильное решение каждой задачи команда получает баллы, соответствующие сложности задачи. Решение представляется каждой командой индивидуально учителю.

Примеры задач:

1. Сумма двух чисел равна 15. Может ли их произведение быть чётным?

2. Докажите, что сумма двух последовательных целых чисел нечётна.

3. Произведение двух чисел равно 24. Может ли их сумма быть нечётной?

4. Можно ли 50 монет разложить на 5 кучек так, чтобы в каждой кучке было нечётное количество монет?

5. В шахматном турнире участвовали 7 человек. Может ли быть, чтобы каждый сыграл ровно с тремя участниками?

По классификации игровых технологий упражнение является обучающим, коммуникативным. Позволяет создать условия для обмена знаниями друг с другом.

Задание 4. Игровая практика: «Игра в парах». Каждая пара получает задачу, решение которой необходимо определить путём игры.

Задача: На столе лежат 20 конфет. Двое по очереди берут конфеты со стола, каждый раз забирая 1, 2 или 3 конфеты. Выигрывает тот, кто заберет последнюю конфету. Кто выиграет при правильной игре (так называется игра, в которой каждый из игроков применяет выигрышную или ничейную стратегию, если она у него есть): первый или второй игрок?

По классификации игровых технологий упражнение является обучающим, коммуникативным. Относится к ролевой игре.

Все эти задания можно использовать при проведении занятия олимпиадного кружка по теме «Чётность и делимость» или в рамках внеурочной деятельности по математике.

Сформулируем рекомендации, которые позволят использовать эти упражнения максимально эффективно:

1. Занятие должно быть построено на чередовании игровой деятельности и традиционного обучения посредством объяснения учителя. Для более сильного класса задачи для совместного решения

можно передать для самостоятельного решения с дальнейшим обсуждением.

2. Задачи необходимо адаптировать под уровень знаний учащихся. Обязательно иметь несколько дополнительных задач для решения.

3. Перед проведением занятия учителю рекомендуется самому решить каждую задачу, чтобы понимать, где именно могут быть затруднения.

4. Во время занятия поддерживать быстрый темп обучения, чтобы сохранять внимание всех обучающихся.

Таким образом, применение игровых технологий является эффективным способом подготовки школьников к олимпиадам по математике, способствующим повышению мотивации, развитию математических способностей и формированию устойчивого интереса к предмету. Данный подход может быть рекомендован для использования в школах, лицеях, гимназиях, центрах дополнительного образования и других образовательных учреждениях, ориентированных на подготовку к олимпиадам.

Список источников

1. Селевко Г. К. Энциклопедия образовательных технологий : [в 2 т.]. Т. 1. М. : НИИ школьных технологий, 2006. 815 с.

2. Трофимова Н. В. Геймификация как способ подготовки к олимпиаде // Молодой ученый. 2022. № 5 (400). С. 407–409. URL: <https://moluch.ru/archive/400/88616/> (дата обращения: 29.04.2025).

**Образовательные технологии развития
пространственного мышления
в курсе наглядной геометрии
Educational technologies for the development
of spatial thinking in the course of visual geometry**

**Ольга Евгеньевна Васильева
Olga E. Vasilyeva**

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Елена Анатольевна Фомина

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
ef254@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются актуальные педагогические технологии, способствующие развитию пространственного мышления в рамках курса наглядной геометрии.

Ключевые слова: пространственное мышление, наглядная геометрия, конструктор, 3D-моделирование, GeoGebra

Keywords: spatial thinking, visual geometry, construction kit, 3D modeling, GeoGebra

Основная задача общеобразовательной школы заключается в предоставлении детям базового образования и создании условий для раскрытия и развития их способностей. Одной из важнейших человеческих способностей является способность мыслить пространственными образами.

Как отмечает И. С. Якиманская, пространственное мышление – вид умственной деятельности, обеспечивающей создание пространственных образов и оперирование ими в процессе решения различных практических и теоретических задач [1].

Пространственное мышление включает несколько ключевых компонентов.

Пространственное восприятие: способность визуально оценивать размеры, формы и взаимное расположение объектов. Например, уметь определять расстояние между предметами или угол наклона.

Пространственное воображение: способность мысленно представлять и манипулировать объектами в пространстве. Например, уметь представлять, как будет выглядеть объект после поворота.

Пространственная ориентация: способность определять своё положение относительно объектов или объектов относительно друг друга. Например, уметь «читать» карту или ориентироваться в незнакомом месте.

Пространственные преобразования: способность мысленно изменять положение, форму или размер объекта. Например, уметь мысленно вращать геометрическую фигуру.

Рассмотрим некоторые технологии, способствующие развитию пространственного мышления.

I. Работа с пластилином: развитие тактильного восприятия и пространственного воображения.

Лепка из пластилина – эффективный способ развития пространственного мышления у младших и средних школьников. Учащиеся могут:

- создавать объёмные фигуры (кубы, пирамиды, призмы), изучать их свойства (взаимосвязь между количеством граней, ребер, вершины правильных многогранников);

- выполнять сечения, разрезая фигуры ниткой или пластиковым ножом;

- комбинировать формы, составляя сложные конструкции.

Работа с пластилином при изучении геометрии имеет ряд преимуществ:

- тактильное взаимодействие способствует лучшему запоминанию форм;

– наглядно демонстрирует сечения, симметрию и преобразования фигур;

– повышает интерес к предмету через творческий подход.

Примеры заданий:

1. Разрежьте конус плоскостью, перпендикулярной основанию. Какая фигура получилась на срезе? (Ответы: через вершину: равнобедренный треугольник; не через вершину: круг (меньшего радиуса, чем основание); параллельна оси, но не через вершину: гипербола). Какая фигура получится, если конус разрезать плоскостью, не перпендикулярной основанию? (Ответы: небольшой наклон: эллипс; параллельна одной образующей: парабола; параллельна основанию: окружность (такого же радиуса, как и сечение, перпендикулярное основанию).

Методические рекомендации:

– Перед выполнением продемонстрировать сечения на 3D-моделях (GeoGebra, пластилиновых конусах).

– Попросить учеников прогнозировать результат до разрезания.

– Обсудить, где встречаются такие сечения в реальной жизни (тени от лампы, форма стакана с водой).

– Использовать пластиковые ножи или плотную бумагу вместо острых инструментов.

2. Слепите из пластилина куб, правильную четырёхугольную пирамиду, правильную треугольную призму (используйте спички для создания ребер фигур и следите, чтобы все грани были одинаковые). Для каждой фигуры подсчитайте: В – количество вершин, Р – количество ребер, Г – количество граней, результаты занесите в таблицу и вычислите значение выражения $V - P + G$, сравните полученные значения и сделайте вывод о справедливости теоремы Эйлера (1707–1783) для правильных многогранников.

Методические рекомендации:

– Перед лепкой повторить названия элементов (вершина, ребро, грань).

– Для наглядности заполнить таблицу на доске вместе с учениками.

Результаты подсчетов элементов

Фигура	В	Р	Г	В – Р + Г
Куб				
Пира- мида				
Призма				

3. Создайте модель дома из простых геометрических тел (куб, прямоугольный параллелепипед, треугольная призма, пирамида, конус, цилиндр).

Методические рекомендации: показать примеры архитектурных стилей (классический, современный, сказочный) и обсудить, какие геометрические тела использованы в реальных зданиях.

II. Наглядная геометрия на свежем воздухе: изучение форм в окружающем мире.

Проведение занятий по наглядной геометрии на улице позволяет изучать геометрические формы и закономерности в природе, развивать пространственную ориентацию и наблюдательность. Преимущества данной технологии:

- **Связь теории с практикой** – геометрия становится «живой».
- **Развитие наблюдательности** – ученики учатся видеть математику вокруг себя.
- **Физическая активность** – уроки проходят динамично и интересно.

Рассмотрим практические занятия, которые могут проводиться на знакомой территории без опасных объектов.

1. «Геометрия в растениях»: найдите три разных листа. Сколько осей симметрии у каждого? Есть ли листья без симметрии?

Методические рекомендации: перед началом повторить виды симметрии, подготовить образцы листьев с разной симметрией для наглядности, попросить зарисовать найденные листья и отметить оси симметрии.

2. «Геометрическая наблюдательность»: кто быстрее найдет и зафиксирует предметы, которые напоминают: шар, цилиндр, конус, пирамида, куб.

Методические рекомендации: перед началом повторить названия и свойства объемных тел и установить границы территории для поиска

3. «Измерение на местности»: измерьте длину школьного двора шагами и запишите результат. Определите длину своего шага в метрах и вычислите длину двора в метрах. Затем измерьте рулеткой двор и оцените погрешность в вычислениях.

Методические рекомендации: продемонстрировать правильную технику измерения шагами, подсказать, как записывать результаты, и обсудить, где в жизни применяются подобные измерения.

III. Конструкторы как инструмент развития пространственного мышления.

Одним из эффективных способов формирования пространственного воображения у учащихся 5–6-х классов является работа со **специализированными геометрическими конструкторами**. Они позволяют в наглядной и практической форме изучать свойства фигур, исследовать их элементы и преобразования.

1) Геометрические наборы учебных моделей «НАНЭ» [2]:

Этот конструктор состоит из разноцветных пластиковых деталей (треугольников, квадратов, пятиугольников), соединяющихся между собой.

Его преимущества:

- возможность собирать как плоские, так и объемные фигуры;
- тактильное изучение ребер, вершин и граней;
- удобство для демонстрации сечений и разверток.

Примеры заданий:

1. «Соберите куб и найдите все его диагонали» (измерьте их длину с помощью линейки).

2. «Соберите пирамиду с квадратным основанием. Сколько у нее граней, ребер и вершин?» (проверьте теорему Эйлера).

3. «Создайте фигуру с тремя осями симметрии» (проверьте симметрию с помощью зеркала).

2) Учебное пособие «Многогранники и развёртки» [3]:

Это набор учебных геометрических моделей, который предназначен для показа различных многогранников и их разверток.

Примеры заданий:

1. «Достаньте наугад одну из подготовленных разверток, не складывая, попробуйте определить: какой многогранник получится? Сколько у него будет граней? Есть ли у него параллельные грани? Соберите фигуру и проверьте свои предположения и запишите их».

2. «Создайте развертки куба и пирамиды, измерьте стороны и вычислите объем многогранников».

3. Архитектурный проект «Замок». Представьте, что вы – архитекторы, которым поручено спроектировать замок. Расскажите, какие многогранники вы использовали бы для каждой части замка. Опишите свой проект, обращая внимание на форму и количество граней, рёбер и вершин используемых многогранников.

Такие задания развивают не только пространственное мышление, но и **логику, креативность и навыки работы в команде.**

IV. 3D-моделирование и GeoGebra: цифровые технологии в геометрии.

Использование современных технологий, таких как Tinkercad для 3D-моделирования, а также интерактивное изучение сечений и разверток, обогащает курс наглядной геометрии. Программа GeoGebra, в свою очередь, позволяет строить динамические чертежи, вращать фигуры, изменять параметры и исследовать графики, сечения и проекции. В целом цифровые технологии обеспечивают интерактивность и наглядность обучения, дают возможность визуализировать сложные геометрические объекты.

Примеры заданий:

1. Создайте модель квадратной пирамиды в Tinkercad. «Разрежьте» его плоскостью (используя инструмент «Hole») и определите, какую

фигуру образует сечение. Попробуйте различные варианты сечений [4].

2. «Куб и его развёртка. Работа в GeoGebra». (Научиться создавать куб и его развёртку в программе GeoGebra, изучить элементы куба (вершины, ребра, грани), нарисовать в тетради куб в трехмерной проекции и развёртку куба, подписать элементы и их подсчитать.) [5].

Для эффективного развития пространственного мышления на уроках наглядной геометрии необходимо применять разнообразные педагогические технологии. Сочетание практических занятий, таких как лепка из пластилина и конструирование, с использованием современных цифровых инструментов, включая 3D-моделирование и программу GeoGebra, делает процесс обучения более увлекательным и результативным.

Список источников

1. Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников. М. : Педагогика, 1980. 240 с.
2. Геометрическое учебное пособие «НАНЭ». URL: <https://geometric-models.am/index.php/catalog/nane> (дата обращения: 08.04.2025).
3. Геометрическое учебное пособие «Многогранники и развёртки». URL: <https://geometric-models.am/catalog/mnogogranniki-i-razvertki> (дата обращения: 21.04.2025).
4. AUTODESK Tinkercad : official site. URL: <https://www.tinkercad.com/> (дата обращения: 17.04.2025).
5. GeoGebra : official site. URL: <http://www.geogebra.org> (дата обращения: 22.04.2025).

**Разработка методического пособия для конструирования
современного урока математики**
**Development of a methodological manual
for constructing a modern mathematics lesson**

Вера Викторовна Макаревич
Vera V. Makarevich

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Анна Геннадьевна Подстригич
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
anpodstrigich@mail.ru

Аннотация. Приведены результаты исследования по разработке методического пособия, посвященного конструированию современного урока математики. Представлен вариант использования сайта с примерами и вариантами всех этапов урока по ФГОС.

Ключевые слова: ФГОС, мотивация учащихся к учебному процессу, актуализация знаний, подача нового материала, закрепление полученных знаний, выдача домашнего задания, рефлексия

Keywords: Federal State Educational Standard, motivating students to the learning process, updating knowledge, presenting new material, consolidating acquired knowledge, assigning homework, reflection

Исследование по разработке методического пособия для конструирования современного урока математики включает в себя несколько аспектов. Для начала стоит разобраться, по каким правилам и стандартам надо строить современный урок. Российское образование базируется на федеральных образовательных стандартах (ФГОС). Любая аккредитованная образовательная организация должна работать по стандартам. Каждый учитель/преподаватель

должен знать и уметь применить ФГОС на своих уроках. Современные требования к образованию – федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) – акцентируют внимание на развитии метапредметных и личностных результатов обучения, формировании функциональной грамотности учащихся. Современный урок математики должен соответствовать этим требованиям, быть ориентированным на активное вовлечение учащихся в процесс познания, развитие критического мышления, умения решать проблемы и применять полученные знания в реальных ситуациях.

Следующий аспект в разработке методического пособия – необходимость в методической поддержке учителей: многие учителя испытывают затруднения при переходе к новым образовательным технологиям и формам работы, соответствующим требованиям ФГОС. Методическое пособие, содержащее конкретные рекомендации, примеры и инструменты для конструирования современного урока математики, может стать ценным ресурсом для повышения квалификации педагогов и улучшения качества преподавания.

Следующим аспектом выступает развитие математической грамотности: математика играет важную роль в формировании научного мировоззрения, развитии логического мышления и умения решать практические задачи. Методическое пособие, ориентированное на конструирование уроков, способствующих развитию математической грамотности учащихся, будет способствовать повышению уровня математической подготовки выпускников школ.

Последний аспект, играющий одну из ключевых ролей в разработке методического пособия, – инновационные подходы в обучении математике: современные образовательные технологии, такие как проблемное обучение, проектная деятельность, использование интерактивных ресурсов и онлайн-платформ, открывают новые возможности для повышения эффективности обучения математике. Методическое пособие, включающее описание и примеры использования этих технологий, может помочь учителям в освоении и внедрении инновационных подходов в свою практику.

Более подробный анализ и систематизация теоретических основ современного урока математики включает в себя изучение современных образовательных стандартов (ФГОС) и их отражение в требованиях к уроку математики.

Основные идеи ФГОС:

– *Личностно ориентированный подход*: акцент на индивидуальных особенностях учащихся, их интересах и потребностях.

– *Компетентностный подход*: формирование не только знаний, но и умений применять их в различных жизненных ситуациях.

– *Развитие универсальных учебных действий (УУД)*: формирование навыков, необходимых для успешного обучения и жизни.

– *Системно-деятельностный подход*: организация учебной деятельности на основе взаимодействия различных видов знаний и умений.

– *Использование современных образовательных технологий*: внедрение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), проектных методов, кейс-методов и других.

Планируемые результаты по ФГОС:

ФГОС определяют три группы планируемых результатов:

– *предметные*: освоение ключевых тем курса математики, знание алгоритмов, умений и навыков;

– *метапредметные*: умение ставить цели, планировать деятельность, использовать логические приемы, работать в группе;

– *личностные*: формирование мотивации к обучению, осознание ценности знаний, самоопределение.

Какую роль в ФГОС несут универсальные учебные действия (УУД)?

УУД создают благоприятные условия для всестороннего развития личности, благодаря им учащимся легче дается самореализация, формируется способность к постоянному обучению, уходят препятствия для самообучения.

Виды УУД:

– *Познавательные*: анализ, сравнение, обобщение, классификация.

– *Коммуникативные*: умение взаимодействовать в группе, высказывать и отстаивать мнение.

– *Регулятивные*: планирование, коррекция, оценка.

– *Личностные*: внутренняя позиция школьника, самооценка, готовность к саморазвитию.

Требования к современному уроку математики по ФГОС:

- четкое целеполагание;
- преобладание деятельностного подхода;
- использование проблемных и исследовательских методов;
- активизация познавательной деятельности обучающихся;
- применение ИКТ и визуальных средств обучения;
- индивидуализация обучения (работа с разным уровнем подготовленности учащихся);
- рефлексия в конце урока.

Примеры образовательных технологий, соответствующих ФГОС:

- исследовательский, проблемный подход в обучении;
- проектная и исследовательская деятельность;
- групповая форма работы (кооперативное обучение);
- ИКТ-технологии (интерактивные доски, цифровые тренажёры, электронные тесты);
- технология «Развитие критического мышления».

Для построения современного урока математики необходимо рассмотреть различные подходы к построению современного урока математики (деятельностный, проблемный, компетентностный).

1. Деятельностный подход. Суть: формирование знаний происходит через активную деятельность самого ученика. Ученик не получает готовое знание, а открывает его в ходе совместной или самостоятельной работы.

Цель: научить школьников учиться, приобретать знания через собственную учебную активность. Ключевые приемы: постановка учебной задачи; создание учебной ситуации; работа в группах; рефлексия деятельности.

Применение на уроке математики: например, при изучении темы «Квадратные уравнения» учащиеся самостоятельно выводят формулу нахождения корней и под руководством учителя обсуждают различные методы решений.

2. Проблемный подход. Суть: обучение строится на основе проблемной ситуации, которая требует поиска, размышления, гипотезы и их проверки.

Цель: развитие критического и логического мышления, умения решать нестандартные задачи.

Ключевые приемы: создание проблемной ситуации; постановка вопроса; выдвижение гипотез; доказательство.

Применение на уроке математики: при изучении темы «Производная» учащимся предлагается реальная задача на оптимизацию, которая требует вывести правило нахождения производной самостоятельно, после чего проводится обсуждение.

3. Компетентностный подход. Суть: ориентирован на формирование у обучающихся способностей применять знания в практической жизни, а также формирование ключевых компетенций.

Цель: подготовка учащихся к успешной жизни в современном обществе, развитие функциональной грамотности.

Ключевые приемы: проектная деятельность; задания с практическим содержанием; межпредметные связи; применение ИКТ.

Применение на уроке математики: тема «Проценты», учащиеся решают задачи, связанные с банковскими вкладами, кредитами, скидками, используя реальные данные.

Рассмотрим исследование структуры разрабатываемого методического пособия.

Для разработки сайта нужно определиться с его структурой. Обязательное введение, которое будет включать в себя краткое описание «для чего и для кого» предназначено методическое пособие. Введение повествует: «Пособие предназначено для педагогов и содержит рекомендации по разработке современных уроков. Оно

охватывает основные темы и методики, необходимые для повышения качества образовательного процесса». Краткое описание, которое погружает учителя/преподавателя на сайт. «Современный урок строится на вовлечении учащихся, использовании технологий и индивидуальном подходе. Эти принципы помогают сделать обучение интересным и эффективным. Определите учебные цели, выберите подходящие методы обучения и разработайте интересные задания. Эффективное планирование и подготовка помогут провести урок на высоком уровне».

На этапе знакомства с методическим пособием на сайте можно «изучить» «содержание сайта», а именно предложенные разделы, нажав на которые, можно начать конструировать современный урок. Разделами служат шесть основных этапов современного урока по ФГОС:

1. Мотивация учащихся к учебному процессу.
2. Актуализация знаний.
3. Подача нового материала.
4. Закрепление полученных знаний.
5. Выдача домашнего задания.
6. Рефлексия.

Нажав на выбранный раздел, предоставляется доступ к одному из вариантов проведения данного этапа урока.

1. Например, был выбран раздел «Мотивация учащихся к учебному процессу». Первый вариант проведения данного этапа – это «Заманчивые цели». В начале урока учащимся предлагается сформулировать 4–5 целей, которые они хотят достичь к концу занятия. Цели должны соответствовать теме урока и иметь практическую направленность. Учитель помогает сформулировать цели, записывает их на обратной стороне доски/на дополнительном листе. В конце урока учитель возвращается к данным целям, создает обсуждение в классе, что удалось достичь, а что нет и по какой причине.

Если данный вариант проведения этапа мотивации учителю не подходит, он может повторно нажать на раздел и получить новую вариацию.

Например, учащимся в начале урока предлагается загадка (малоизвестный/странный факт), ответ на которую можно узнать на уроке во время работы над новым материалом.

Рассмотрим из каждого раздела методического пособия по одному варианту проведения урока:

2. Актуализация знаний. Учащимся предлагается загадать загадку (малоизвестный/странный факт) по пройденному материалу на предыдущем уроке. Учитель называет обучающихся, которые загадывают загадку всему классу, после отгадывания которой начинается обсуждение и разбор пройденного материала.

3. Подача нового материала. Учитель за несколько дней до занятия выдает учащимся параграф с выбранной темой, чтобы учащиеся сделали текстовый конспект. Учитель предлагает изучить «новую тему» с помощью схемы/кластера. Создавая групповую работу в классе, учитель вместе с учащимися отмечает важные моменты урока яркими маркерами по определенной схеме. Предмет изучения, характеристики этого предмета, более подробное рассмотрение каждой характеристики.

4. Закрепление полученных знаний. Учитель делит класс на группы по (3–5) человек. Учащимся предлагается за 5 минут в хаотичном порядке записать все определения, аббревиатуры, слова и числа, которые они узнали на уроке. Далее плакаты вывешиваются на доску и обучающиеся должны объяснить то, что они написали и почему.

5. Выдача домашнего задания. Учитель заранее разрабатывает формат домашнего задания по 3 уровням сложности, по материалу, который предстоит изучить на занятии. Например,

- уровень 1: выучить основные термины из пройденной темы;
- уровень 2: подготовить список вопросов по изученным терминам;

– уровень 3: подготовить небольшую презентацию или схему, объясняющую отдельный учебный вопрос из материала, пройденного на занятии.

Учитель предлагает каждому обучающемуся самостоятельно выбрать себе уровень сложности домашнего задания.

6. Рефлексия. Учитель заранее готовит лист с таблицей и стикеры трех цветов, которые характеризуют определенные эмоции. Лист размещается на доске, и учащиеся голосуют стикером в каждом столбце таблицы, отображая и объясняя свои эмоции от проведенного занятия. Когда таблица будет заполнена, учитель предлагает учащимся обсудить и проанализировать преобладающие цвета в таблице.

Необходимость трансформации традиционного подхода к преподаванию математики вынуждает создавать методические пособия и подсказки для проведения качественных уроков. Современный урок должен быть ориентирован на развитие критического мышления, творческих способностей и навыков решения проблем. Методическое пособие, способное предоставить учителю инструменты и стратегии для создания таких уроков, является актуальным и востребованным. Личный опыт работы в образовательной сфере выявил потребность в систематизированных материалах, которые могли бы помочь учителям эффективно интегрировать современные образовательные технологии и интерактивные методы обучения в учебный процесс [1, 2].

Список источников

1. Асмолов А. Г. Системно-деятельностный подход в разработке стандартов нового поколения // Педагогика. 2009. № 4. С. 18–22.
2. Якиманская И. С. Психологические основы математического образования : учеб. пособие для студ. пед. вузов. М. : Академия, 2010. 320 с.

**Методика обучения решению геометрических задач
средствами аналитической геометрии**
**The methodology of teaching geometric problem solving
by means of analytical geometry**

Марина Валерьевна Миронова
Marina V. Mironova

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Наталья Васильевна Борисова
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
natasha119722012@yandex.ru

Аннотация. Рассматривается методика решения геометрических задач средствами аналитической геометрии, направленная на преодоление трудностей в изучении геометрии современными школьниками. Основной акцент делается на координатно-векторном методе как эффективном инструменте для решения широкого спектра геометрических задач. Предложена систематизированная программа обучения, включающая два уровня сложности.

Ключевые слова: геометрия, координатно-векторный метод, решение задач, способы решения, алгоритм решения

Keywords: geometry, coordinate-vector method, problem solving, solution methods, solution algorithm

В современном школьном образовании наблюдается парадоксальная ситуация: несмотря на наличие эффективных методов решения геометрических задач, многие учащиеся испытывают значительные трудности в освоении этого предмета. **Страх перед геометрией** и непонимание базовых концепций становятся серьезными препятствиями на пути успешного обучения.

Координатно-векторный метод занимает особое место в школьном курсе геометрии, предоставляя мощный инструмент для решения широкого спектра задач. Однако его эффективность часто остается недооцененной из-за недостаточной проработки базовых навыков и отсутствия четкой методики применения.

В данной статье рассматривается методика, направленная на формирование у учащихся устойчивых навыков решения геометрических задач с использованием средств аналитической геометрии [1, с. 56].

Разработанная методика представляет собой не просто набор примеров, а **систематизированную программу** обучения, включающую:

Базовый уровень (Уровень А) – 4 задачи для отработки фундаментальных навыков.

Продвинутый уровень (Уровень В) – 6 задач для углубленного изучения координатно-векторного метода.

Новизну методики определяют специальные карточки с заданиями, где учащимся предлагается заполнить пропуски в уже решенной задаче. Такой подход способствует:

- 1) активному усвоению материала;
- 2) развитию аналитического мышления;
- 3) глубокому пониманию алгоритма решения;
- 4) формированию навыков самопроверки.

Преимущества координатно-векторного метода заключаются в возможности перевода геометрических задач на язык алгебры, алгоритмическом подходе к решению задач, универсальности применения в различных типах задач.

Для изучения любого метода решения задач необходимо отработать базовые навыки на простейших задачах. В случае координатно-векторного метода для решения задач необходимы следующие навыки:

- 1) вычисление расстояния между двумя точками;
- 2) определение координат середины отрезка;

- 3) проверка принадлежности точки прямой;
- 4) нахождение уравнения прямой по двум точкам.

Данные навыки отрабатываются на простых задачах, которые рассматриваются на базовом уровне сложности (уровень А) [2, с. 345]:

Задача 1.

Даны точки $A(2, 3, 1)$ и $B(5, 7, 2)$ на координатной плоскости. Найдите расстояние между точками A и B .

Цель: отработать применение формулы для вычисления расстояния между двумя точками на плоскости.

Задача 2.

Даны точки $M(1, -2, 3)$ и $N(3, 4, 6)$. Найдите координаты точки C , которая является серединой отрезка MN .

Цель: отработка применения формулы для вычисления координат середины отрезка.

Задача 3.

Определите, принадлежит ли точка $P(3, 5, 1)$ прямой, заданной уравнением $2x - y + z = 1$.

Цель: отработать подстановку координат точки в уравнение прямой и проверку, удовлетворяет ли точка данному уравнению.

Задача 4.

Найдите уравнение прямой, проходящей через точки $A(1, 2, 4)$ и $B(3, 4, 7)$.

Цель: отработать нахождение уравнения прямой по двум заданным точкам (можно использовать различные формы записи уравнения прямой).

Продвинутый уровень (Уровень В) охватывает более сложные задачи, которые эффективно решаются координатно-векторным методом. Существует классификация [3, с. 7]:

I. Угол между скрещивающимися прямыми.

Данный угол между двумя прямыми равен углу между их направляющими векторами [4, с. 123]. Поэтому необходимо найти координаты направляющих векторов, чтобы найти данный угол

между скрещивающимися прямыми. Точнее, косинус этого угла по формуле

$$\cos \varphi = \frac{|x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2|}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2} \cdot \sqrt{x_2^2 + y_2^2 + z_2^2}}$$

II. Нахождение угла между прямой и плоскостью.

Углом между плоскостью и прямой (не перпендикулярной ей) является угол между этой прямой и её проекцией на плоскость. Для этого пригодится формула

$$\sin \varphi = \frac{|\vec{n} \cdot \vec{a}|}{|\vec{n}| \cdot |\vec{a}|}, \text{ где } \vec{n}(x_1, y_1, z_1).$$

III. Нахождение угла между плоскостями.

Угол между двумя плоскостями в пространстве равен модулю угла между нормальными к этим плоскостям. Необходимо найти координаты вектора нормали и с помощью формулы косинуса угла – необходимый угол.

IV. Нахождение расстояния от точки до прямой.

Расстоянием от точки до прямой является длина перпендикуляра, опущенного из данной точки на прямую.

V. Нахождение расстояния от точки до плоскости.

Расстояние от точки до плоскости, не содержащей эту точку, это длина отрезка, опущенного из этой точки на плоскость. Чтобы найти расстояние от точки M до плоскости α , необходимо найти координаты точки и координаты нормали данной плоскости и подставить в формулу

$$\rho(M, \alpha) = \frac{|ax_0 + by_0 + cz_0 + d|}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}.$$

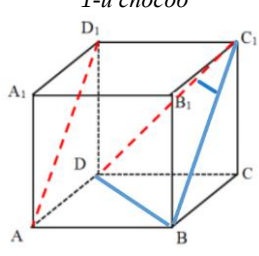
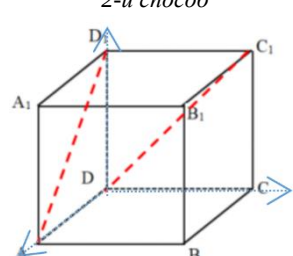
VI. Нахождение расстояния между скрещивающимися прямыми.

Если одна из скрещивающихся прямых лежит в некоторой плоскости, а другая прямая пересекает эту плоскость в точке, не лежащей на первой прямой, то эти прямые скрещивающиеся.

Решение задач рассматривается двумя способами: традиционным и координатно-векторным, иллюстрируя эффективность и преимущество координатно-векторного метода.

Оформление решения задачи на примере задачи первого типа:

Задача. В единичном кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ найдите угол между прямыми AD_1 и DC_1 .

1-й способ	2-й способ
 Решение: Прямая BC_1 параллельна прямой AD_1 $\Rightarrow$ Угол между прямыми AD_1 и DC_1 равен углу $BC_1 D$. BC_1, DC_1, DB – диагонали граней единичного куба $\Rightarrow BC_1 = DC_1 = DB = \sqrt{2}$, тогда треугольник $BC_1 D$ – равносторонний $\Rightarrow \angle BC_1 D = 60^\circ$ Ответ: 60°	 Решение: Введём систему координат, считая началом координат т. D, осями координат – прямые DD_1, DC, AD. $\left. \begin{matrix} D(0,0,0) \\ C_1(0,1,1) \end{matrix} \right\} \Rightarrow \overrightarrow{DC_1} = (0,1,1)$ $\left. \begin{matrix} A(1,0,0) \\ D_1(0,0,1) \end{matrix} \right\} \Rightarrow \overrightarrow{AD_1} = (-1,0,1)$ $\cos \varphi = \frac{ (-1 \cdot 0) + (0 \cdot 1) + (1 \cdot 1) }{\sqrt{0^2 + 1^2 + 1^2} \cdot \sqrt{(-1)^2 + 0^2 + 1^2}} = \frac{1}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} = \frac{1}{2}$ $\Rightarrow \angle(DC_1; AD_1) = 60^\circ.$ Ответ: 60°.

Предложенная методика позволяет эффективно использовать координатно-векторный метод, раскрывая его преимущества и помогая учащимся успешно решать разнообразные геометрические

задачи. Систематизированный подход к обучению обеспечивает постепенное формирование необходимых навыков и глубокое понимание материала.

Данная методика может быть успешно интегрирована в учебный процесс как на уроках геометрии, так и при организации дополнительных занятий по предмету.

Список источников

1. Смирнов В. А. Векторы в школьном курсе геометрии. М. : МЦНМО, 2024. 192 с.
2. Сканава М. И. Сборник задач по математике для поступающих в вузы. М. : ОНИКС, 2024. 608 с.
3. Погорелов А. В. Геометрия : учеб. для 7–11 классов. М. : Просвещение, 2023. 240 с.
4. Атанасян Л.С. Геометрия : учеб. для 7–11 классов. М. : Просвещение, 2024. 384 с.

**Дидактическая игра как инструмент развития
универсальных учебных действий
Educational game as a tool for developing
universal learning activities**

**Иван Алексеевич Полев
Ivan A. Polev**

Томский государственный педагогический университет,
МАОУ лицей № 1 имени А. С. Пушкина г. Томска, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University,
Lyceum № 1 named after A. S. Pushkin of Tomsk, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Эмануила Григорьевна Гельфман
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
mina.gelfman@yandex.ru

Аннотация. Рассматривается влияние дидактических игр на формирование и развитие универсальных учебных действий (УУД). Обобщается опыт проведения игр, с точки зрения развития УУД, на примере Томской области. Описываются возможности дистанционных технологий при проведении массовой игры, приводится организационная структура одной из таких игр, выделяется ее влияние на личностный рост учащихся.

Ключевые слова: дидактические игры, универсальные учебные действия, Дистанционные технологии

Keywords: educational games, universal learning activities, distance technologies

Дидактическая игра – это особый метод организации учебно-воспитательного процесса, направленный на активизацию познавательной деятельности через воздействие на эмоциональную и интеллектуальную сферы учащегося.

Исходя из данного определения, использование дидактической игры позволяет рассматривать процесс обучения не только с точки зрения развлечения и удовольствия, но и с точки зрения становления

и развития интеллектуальных способностей ребенка. Одним из «ко-дификаторов» интеллектуального развития ребенка можно рассмотреть становление универсальных учебных действий (УУД).

Универсальные учебные действия (УУД) – это совокупность способов действий учащегося, обеспечивающих его культурную идентичность, социальную компетентность, толерантность, способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса. Универсальные учебные действия формируют целостную систему общеучебных умений и навыков, которые обеспечивают успешное освоение учащимися основных общеобразовательных программ.

Выделяют четыре группы универсальных действий:

Личностные: ориентированы на формирование системы ценностных ориентаций, мотивации учения, умение определять границы собственного знания и незнания, стремление к самосовершенствованию (самоопределение).

Регулятивные: целеполагание, планирование, контроль и коррекция собственных действий, оценка результатов своей деятельности (самоорганизация).

Познавательные: общеучебные, логические и знаково-символические действия, позволяющие обрабатывать и структурировать информацию, использовать знаково-символические средства для моделирования объектов и процессов (образовательное саморазвитие).

Коммуникативные: умение общаться, вести диалог, сотрудничать с окружающими, работать в группе, отстаивать свою точку зрения, аргументированно рассуждать (коммуникация).

Влияние дидактической игры на развитие личностных УУД: формирование ценностных установок, мотивации к учебе и способностей к саморефлексии. Игры способствуют развитию эмоциональной сферы, нравственных качеств и самооценки.

Примерами таких игр могут выступать игры, ориентированные на командную или ролевую деятельность способствующие самоопределению в условиях группового взаимодействия, принятии решений на основе моральных и этических социальных норм [1].

Другим аспектом развития личностных УУД через игровую деятельность рассматривает Александр Григорьевич Асмолов. А. Г. Асмолов характеризует эти игры как создающие интерес к процессу обучения, превращая его в увлекательное занятие [2]. Такое позиционирование стимулирует внутреннюю мотивацию учащихся, что является важным фактором успешного обучения.

В процессе групповой игры формируется способность самоконтроля, контроля эмоционального и творческого «порыва» участников с целью соблюдения норм поведения, этики, установленных нормой правил [3]. Одним из факторов самоконтроля и самоопределения можно рассматривать эмоциональную устойчивость, что характеризуется способностью ребенка противостоять негативным факторам, таким как давление со стороны других участников, соперников и «не удобным» правилам игры [4].

Как итог любой игры должен следовать этап рефлексии. То есть этап анализа результатов своей деятельности, деятельности команды, группы в игре.

Наилучшим способом подведения итога, на мой взгляд, служит обсуждение, т. е. мотивирование представлением результата участия каждого члена команды, каждого участника игры, как с позиции успешного участия, так и с позиции «не успеха». А. В. Хуторской так определяет итог игры: «Через обсуждение, в ходе которого учащиеся анализируют свои действия и принимают участие в оценке результатов. Такое завершение игрового действия способствует развитию навыков рефлексии и критического мышления» [5].

Таким образом, дидактическая игра для обеспечения развития личностных УУД должна обладать признаками групповой/ролевой игры с четко выраженными правилами и, возможно, с четко выраженным распределением игровых позиций.

Влияние дидактической игры на развитие регулятивных УУД: планирование, контроль и оценкой своей работы. В ходе игры дети учатся ставить цели, планировать действия, корректировать их в зависимости от условий и оценивать результаты своей деятельности в рамках игры.

Примерами таких игр могут выступать игры с индивидуальным участием. Рассматривая такие игры как средство самоорганизации и саморегуляции, А. Г. Асмолов определяет регулятивные УУД как основу для формирования способности к саморегуляции и самоконтролю, что определяет учащегося как активного субъекта учебного процесса, способного планировать, контролировать и оценивать свою деятельность [6, 7].

Таким образом, дидактическая игра в целях развития регулятивных УУД должна обладать еще и механизмами развития самоконтроля, самостоятельности и критического мышления, определяя степень ответственности за принятое решение (совершенного действия).

Влияние дидактической игры на развитие познавательных УУД: стимулируют развитие внимания, памяти, воображения и логического мышления. Игровые задания, такие как головоломки, кроссворды или викторины, требуют от ребенка анализа информации, поиска закономерностей и решения проблем.

Следовательно, для развития этого вида УУД следует рассматривать игры, ориентированные в первую очередь на развитие интеллектуально-аналитических способностей обучающихся, способностей построения моделей различного поведения и результата совершенных действий [2]. А. Н. Леонтьев акцентирует внимание на самостоятельной постановке задачи и поиска путей их решения, что делает еще более значимым процессы игровой модели [8].

Таким образом, мы рассмотрели еще одну характеристику современной универсальной дидактической игры. Данный критерий дидактической игры позволит участнику перейти к постоянному совершенствованию навыков интеллектуальной деятельности.

Влияние дидактической игры на развитие коммуникативных УУД: способствует развитию навыков общения и сотрудничества. Учащиеся учатся взаимодействовать друг с другом, выражать свои мысли, договариваться, разрешать конфликты и работать в команде.

Характерной чертой таких игр также выделяют командную или ролевую игру. Лучший эффект развития коммуникативных УУД дают те же виды игр, что и для развития личностных УУД, что позволяет сделать следующий вывод: развитие личных качеств обучающегося напрямую зависит от его коммуникативных способностей.

Командные игры – наиболее эффективный способ развития коммуникативных способностей обучающихся. А игра является наиболее полным и эффективным средством изучения окружающего мира, включая развитие психических функций ребенка через социальное взаимодействие [9].

Таким образом, последний, но не окончательный, критерий: дидактические игры должны обеспечивать развитие именно психических функций, которые, в свою очередь, обеспечат развитие коммуникативных навыков и, соответственно, будут способствовать формированию и развитию коммуникативных универсальных учебных действий.

Подводя итог сказанному, получим основные характеристики дидактической игры:

Групповая или индивидуальная игра с выделенными или распределенными «ролями», требующая непосредственного соблюдения игровых правил в рамках норм права, морали и этики, в процессе которой организовано взаимодействие (коммуникация) с другими участниками.

Приведем примеры дидактических игр:

«Математические бои»

Суть конкурса: Команды получают задачи и временной лимит на их решение. Необходимо представить своё решение, убедительно

доказав его правильность. Корректно противостоять контраргументам соперников и выявить недостатки решения соперника. Принять оценку жюри.

«Кенгуру»

Суть конкурса: Индивидуальное участие. Участники решают задачи различной сложности в установленные сроки. Оценка результатов осуществляется комиссией с определением индивидуального результата.

«Математический брейн-ринг»

Суть игры: Команда получает одинаковую задачу. Команда, давшая первой правильный ответ, получает балл. При неверном ответе команда теряет балл и возможность его исправить. Победившей считается команда, набравшая наибольшее количество баллов.

«Забава мозгов»

Суть мероприятия: Индивидуальное участие в совокупности упражнений на логику, скоростной счет, математическая эстафета, художественная интерпретация математических понятий. Каждый этап мероприятия предваряют физкультурные, танцевальные и музыкальные упражнения.

«Путь к вершине»

Суть конкурса: Индивидуальное участие, в рамках которого выдаются задания различной сложности. Победитель определяется жюри на основании критериев, предусматривающих оригинальность и способ решения.

«Математический квиз»

Суть мероприятия: Индивидуальное участие. Проводится в несколько этапов, предусматривающих решение задач повышенного уровня сложности, выявление логических закономерностей, скоростное выполнение заданий и финальное испытание, на котором определяется победитель.

Проведя анализ, можно сделать вывод, что большая часть мероприятий затрагивает разное количество критериев дидактической

игры, способствующих развитию УУД участника, но этот список не является исчерпывающим.

Так или иначе, участие в рассмотренных мероприятиях носит периодический характер, что достаточно сильно ограничивает число участников, их взаимодействие и, как следствие, снижает степень развития УУД.

Попробуем расширить требования к дидактической игре, снимая ограничения периодичности и увеличивая при этом количество участников игры.

Современная действительность заставляет повернуться к современным условиям развития ребенка, вследствие чего можно заметить, что основным игровым пространством становится информационная глобальная сеть Интернет. Тогда критерием, внесенным в требования организации игры, можно включить технологический критерий, расширяющий возможность участия через средства телекоммуникационных сетей, в том числе сеть Интернет.

Рассмотрим структуру и формы организации дидактической игры по математике «Математическое домино», построенной на вариациях одноименного конкурсного мероприятия.

Участники: индивидуальное или групповое участие, возможно организация смешанного участия.

Форма участия: очная с применением дистанционных технологий.

Распределение ролей: свободное.

Среда участия: интерактивная платформа игры.

Правила: участник выбирает игровую кость (игровая кость полностью соответствует игровой кости обычного домино).

За каждой костью скрывается задание, банк заданий формируется заранее и содержит задания разного уровня сложности, задания под игральную кость назначаются условно случайным образом, в зависимости от «стоимости кости».

Оценка стоимости осуществляется по принцип начисления баллов.

Начисление баллов:

Для ответа на задачу дается две попытки.

Верный ответ был дан с первой попытки – начисляется балл, соответствующий большему числу на изображении кости домино.

Верный ответ был дан со второй попытки – начисляется балл, соответствующий меньшему числу на изображении кости домино.

Был дан неверный ответ в первой и второй попытках – начисляется штрафной балл, равный разнице между большим и меньшим числами.

При выборе кости «Пусто-Пусто» на ответ даётся всего одна попытка, которая дает 5 баллов или 5 штрафных баллов, в зависимости от верности ответа.

Отказ от решения начисляет штрафной балл, соответствующий разнице между большим и меньшим числами на изображении кости домино.

Комментарий: Задача выбранная или получившая ответ (правильный или неправильный) блокируется для дальнейшего выбора (т. е. ее нельзя будет выбрать ни одной из команд) до окончания игры.

Игра завершается, когда все задания выбраны командами или истекло время.

Оценку текущего состояния команды можно отследить в любой момент игры, используя функционал платформы.

Используя данную игру и применяя дистанционные технологии взаимодействия, происходит развитие всех видов универсальных учебных действий. Стоит, однако, отметить, что в данном случае развитие коммуникативных УУД осуществляется в основном среди «знакомых» людей, что является не очень продуктивным. Небольшую компенсацию данного условно негативного процесса можно осуществить путем внедрения внешней коммуникационной системы платформы, что позволит организовать коммуникацию с

большим числом участников. Качество такого взаимодействия будет зависеть от технологии взаимодействия (чат, форум, аудиоконференция, видеоконференция).

Текущее состояние эксперимента.

В процессе эксперимента по внедрению новой игровой структуры «Математическое домино» была разработана основа игровой платформы, в рамках которой построена простая модель платформы. Модель полностью реализует мехатронику игры и позволяет проводить мероприятия на неограниченное число участников. Как показали наши исследования, данный вид игр оказывает позитивное влияние на развитие УУД всех участников эксперимента, происходит рост мотивационных позиций.

Будущее проекта: развитие технологической платформы, вовлечение сторонних экспертов, расширение числа участников.

Список источников

1. Эльконин Д. Б. Психология игры. 2-е изд. М. : Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 1999. 360 с.
2. Асмолов А. Г. Психология личности: культурно-историческое понимание развития человека. М. : Смысл, 2001. 560 с.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. URL : <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo> (дата обращения 20.04.2025).
4. Цукерман Г. А. Введение в школьную жизнь : учеб.-метод. пособие. Ростов н/Д : Феникс, 2005. 160 с.
5. Хуторской А. В. Развитие одаренности школьников: методика продуктивного обучения. М. : ВЛАДОС, 2000. 320 с.
6. Асмолов А. Г. Понимание другого как проблема современного образования // Современные проблемы гуманитарных наук и образования : сб. статей. М. : Изд-во Моск. гос. ун-та, 2001. С. 35–49.
7. Петерсон Л. Г. Активизация мыслительной деятельности учащихся на уроках математики : метод. пособие. М. : Школьная пресса, 2000. 160 с.
8. Леонтьев А. Н. Проблемы развития психики. М. : МГУ, 1981. 584 с.
9. Выготский Л. С. Воображение и творчество в детском возрасте. СПб. : СОЮЗ, 1997. 96 с.

**Использование сюжетных текстов при изучении темы
«Уравнения» в 5–6-х классах**
Using story texts when studying the topic "Equations"
in grades 5–6

**Людмила Анатольевна Трусова¹,
Наталья Борисовна Лобаненко²**
Lyudmila A. Trusova¹, Natalia B. Lobanenko²

¹ Томский государственный педагогический университет,
МАОУ ООШ № 66 г. Томска, Томск, Россия

¹ Tomsk State Pedagogical University,
MAEI Basic Comprehensive School
No. 66 of Tomsk, Tomsk, Russia

² Томский государственный педагогический университет, автор образовательного
проекта «Математика. Психология. Интеллект» (МПИ), Томск, Россия

² Tomsk State Pedagogical University, author of the educational project
«Mathematics. Psychology. Intelligence» (MPI), Tomsk, Russia

Научный руководитель: Эмануила Григорьевна Гельфман
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
mina.gelfman@yandex.ru

Аннотация. Обсуждается один из возможных вариантов обучения – использование сюжетных текстов. Показывается, как данная технология помогает ученикам осознать тему «Решение уравнений», развить способность анализировать и сравнивать решения, позволяет ощутить удовольствие от успехов. Использование сюжетных текстов служит источником вдохновения для учащихся, позволяет построить собственный образовательный маршрут, сопоставляя свое понимание с рассуждениями героев.

Ключевые слова: уравнения, сюжетный учебный текст, познавательный интерес, исследовательская и рефлексивная учебная деятельность

Keywords: equations, plot educational text, cognitive interest, research and reflective educational activity

Предмет математики настолько серьёзен,
что полезно не упустить случая
сделать его немного занимательным.

Б. Паскаль

Что способно пробудить мысль учащегося, заинтересовать его решением той или иной математической проблемы? Несомненно, что одним из факторов является интерес учащегося к этой проблеме. Поэтому педагоги постоянно ищут эффективные приёмы и методы, которые способствуют развитию любопытства учеников к миру математики. Ведь каждый учитель хотел бы, чтобы у его учеников формировались прочные учебные знания, возникало желание исследовать новое, он мог самостоятельно анализировать и критически оценивать собственные знания, уверенно защищая собственную позицию. Для достижения этих целей современный учитель пробует активно осваивать и внедрять инновационные методики и образовательные технологии. Одной из таких технологий является организация учебной деятельности с помощью сюжетно-игровой парадигмы.

О пользе использования сюжета в обучении говорили и говорят многие ученые. Они отмечают, что сюжетные тексты эффективны для моделирования реальности и формирования абстрактных математических понятий. Интересный сюжет, яркие образы увлекают учащихся, привлекая их внимание. Используя сюжеты персонажей, мы можем помочь учащимся раскрыть его творческие возможности и сформировать устойчивый интерес к учёбе [1–3].

В данной статье будут рассмотрены тексты учебных книг по математике с героями – носителями разных познавательных стилей. С этой целью предложены два фрагмента математического текста о способе решения уравнений, сводящихся к виду $ax = b$.

Первый взят из книги В. Лёвшина и Эм. Александровой «Путешествие по Карликации и Аль-Джебре» [4]. Герои этой увлекательной книги – ребята, путешествующие по сказочной стране Карликация, и сами сказочные жители этой страны Нулик, Весовщик, Ре-

гулировщица, Двойка, Икс и другие. Вряд ли найдется учитель математики в России, который не знаком с этой увлекательной книгой и так или иначе не использующий ее в своих уроках.

Второй фрагмент взят из учебной книги Э. Г. Гельфман, Н. Б. Лобаненко «Положительные и отрицательные числа» [5]. Книга эта разработана в рамках проекта «Математика. Психология. Интеллект». По форме своей эта книга является пьесой, в которой математические события разворачиваются через прямую речь действующих лиц: Буратино, Мальвины, Пьеро, Винтика-Шпунтика и др.

Возникает вопрос: как такие тексты могут помочь не только получению новых способов решения уравнений, но и могут способствовать формированию открытой познавательной позиции учащихся, развивают их интеллектуальные возможности, обогащают методический опыт учителей?

Знакомство с этими книгами может помочь учащимся познакомиться с примерами интеллектуального поведения при изучении нового понятия [6, 7]. Учитель, имеющий в своем арсенале такие тексты, может выстраивать для каждого ученика именно его путь изучения материала. А ученик имеет возможность выбрать свой способ интеллектуального поведения.

Вот, например, карликанский волшебник Весовщик показывает свои чудесные весы. Его рассказ позволяет перенести эти свойства весов на свойства равенств.

Вот Весовщик начинает знакомство с равенством $x - 3 = 0$. Он говорит о том, что на неизвестном Иксе надета чёрная маска, чтобы она упала, нужно узнать, чему равно скрытое под ней число. При этом он отмечает, что важно, чтобы равновесие на весах не нарушилось. Он предлагает решить это уравнение с помощью одного заклинания: «прибавить к обеим частям равенства число три или перенести число три из одной части уравнения в другую, заменив знак на противоположный».

Тут вступает в разговор Олег, один из героев этого текста. Он берет интервью у Весовщика, задавая ему вопросы, помогающие

понять, почему так можно делать. И демонстрируя равнодушное отношение к услышанному.

«Весы», «Маска» – это примеры метафор, использование которых служит средством передачи информации о содержании. Особенно важны они учащимся, у которых преобладает эмоционально-оценочный способ её кодирования [8].

Метафоричными в этом тексте являются команды Регулировщицы при решении уравнения $x - 2 = 6$. Она требует того, что, переходя через знак равенства, надо сменить знак минус у двойки на плюс. При этом Двойка «быстро положила минус в карман и вынула оттуда знак плюс. И вот уже она рядом с Шестёркой в правой части равенства». В конце этого фрагмента текста Регулировщица дает команды крановщице о том, как переставлять числа и неизвестные из одной части уравнения $6x - 7 = 2x + 8 - x$ в другую. Действия Регулировщицы могут стать мотивом для обсуждения учащимися способа решения таких уравнений.

Таким образом, использование метафор, взятых из сюжетных текстов, может внести в учебную деятельность активный компонент, окрасить эту деятельность эмоционально, научить способам постановки вопросов, заинтересовать процессом решения уравнений.

Однако использование этих метафор учащимися станет востребованным, по всей вероятности, если они будут в принципе мотивированными на поиск общих способов решения уравнений, которые они раньше не умели решать. Ведь со способом решения уравнений $x - 3 = 0$ и $x - 2 = 6$ учащиеся давно знакомы и могут устно найти их корни, поэтому нужно подумать, как их фокус внимания направить на понимание предлагаемого Весовщиком «заклинания».

В 2024 г. на базе МАОУ ООШ № 66 г. Томска был проведен эксперимент по теме «Решение уравнений» с использованием сюжетных текстов.

В основном в эксперименте был использован учебный текст из книги «Положительные и отрицательные числа» [9].

Действие выбранного фрагмента происходит в компьютерном зале. Действующим лицам пьесы и учащимся предлагается обучиться решению уравнений с помощью компьютера.

Уроки строились на основе исследовательского и рефлексивного методов обучения. Учебный текст помог поставить перед учащимися проблемные вопросы, такие же, какие возникают у героев пьесы. Учащиеся исследовали поставленные проблемы и сверяли свои действия с действиями героев. Управленческая деятельность учителя заключалась в том, чтобы организовать коммуникацию между текстом пьесы и учащимися.

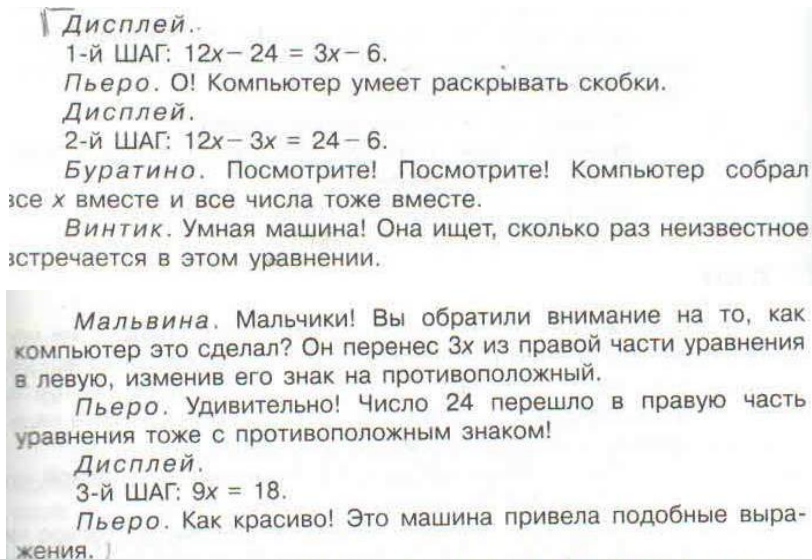
Приведём примеры такого взаимодействия. Учащимся предлагалось вспомнить, что они знают об уравнениях. Затем начать изучение уравнений с помощью компьютера. Компьютер же предлагал выбрать один из режимов работы: обучение решению уравнений, проверка умения решать уравнения, решение уравнений компьютером. Учащиеся могли высказать свои мнения о выборе того или иного режима. После этого учитель знакомил учащихся с мнениями героев пьесы [5, с. 90–91].

Герои в тексте были очень убедительны, и учащиеся согласились с тем, что для того, чтобы научиться решать уравнения, надо выбрать пошаговый режим, понять, из каких шагов складывается решение уравнений. Учащиеся согласились и с тем, что надо выбрать уравнение потруднее, например, $12(x - 2) = 3x - 6$.

Режим работы выбран, уравнение тоже. Встал вопрос о шагах решения. Учитель предложил учащимся: разделить тетрадь на две части, в левой части записать шаги, которые выполняет компьютер. А в правой части эти шаги после обсуждения описать. Учащиеся по-разному комментировали эти шаги. Затем поработали с текстом пьесы.

Реплики героев помогли им описать шаги в правой части своих тетрадных листов, по сути дела, составить план решения этого уравнения. Таким образом, сюжет помог осуществить цепочку учебной деятельности: книга $\Rightarrow$ постановка учащимися проблемы и обсуждение решения

проблемы вместе с героями пьесы (рефлексивно-исследовательская деятельность) $\Rightarrow$ творческая работа учащихся. Получение шагов решения такого уравнения дало возможность учащимся создать целостное представление о предстоящей деятельности по изучению уравнений.



Анализ решения уравнений привел героев пьесы и учащихся к новой проблеме. Все ли корни уравнения $9x = 18$ являются корнями уравнения

$$12(x - 2) = 3x - 6$$

и наоборот. Здесь учащиеся, как и герои пьесы, анализировали реплику Говорящего Сверчка. Он предлагал самостоятельно разобраться, как у компьютера получился второй и третий шаг.

Работая с текстом Сверчка, учащиеся вырабатывали умения понимать, оценивать и комментировать чужое решение. Для развития самоконтроля и героям, и учащимся предлагалось проверить, можно ли было прибавить к обеим частям уравнений не $(-3x)$, а $(-12x)$.

Затем учащимся давалось задание, формирующее умение обобщать. Им нужно было записать шаги решения уравнений, похожих на $12(x - 2) = 3x - 6$. Результат своей работы можно было сверить с тем, как это сделала Мальвина. Какие вопросы при этом задавал Пьеро, Винтик-Шпунтик и другие герои.

Для того чтобы проверить, насколько эффективной была работа, учащимся было предложено решить уравнения разных типов и разного уровня сложности, а также составить уравнение, не имеющее корней, имеющее корнем отрицательное целое число.

Так, 85% учащихся успешно справились с этим заданием и выбрали подходящий уровень сложности. Кроме того, каждый учащийся выполнил одно из индивидуальных творческих заданий:

1. Придумайте сказку, рассказ о жизни уравнений.
2. Предложите разные уравнения, которые помогут проверить, как работает план Мальвины.
3. «Учитесь на моих ошибках!» (придумайте решения уравнений, в которых ваши одноклассники допускают ошибки и советы, предупреждающие эти ошибки).
4. Составьте рассказ о хитростях Сверчка.

Таким образом, эксперимент показал, что включенные в урок хорошо продуманные учителем фрагменты текстов, в которых выстроен сюжет, диалоги героев этих сюжетов, способны значительно повысить качество и привлекательность уроков математики, посвящённых в том числе теме уравнений.

Способны обогатить учащихся умением соотносить свое интеллектуальное поведение с интеллектуальным поведением героев, принятием существования иной точки зрения, отличной от их собственной, способствовать воспитанию навыков анализа, самоконтроля, рефлексии и т. д.

Сюжетные тексты и диалоги несут новый взгляд на традиционные формы и методы преподавания математики. Они помогают

наполнить урок смыслом, эмоциями. Такие уроки значительно повышают мотивацию учеников, укрепляют их уверенность в собственных силах.

Список источников

1. Макаренко А. С. Педагогические сочинения. Т. I. М., 1983. 234 с.
2. Эльконин Д. Б. Психология игры. М., 1978. 123 с.
3. Бунеева Е. В. Технология деятельностного подхода в начальной школе. Академия развития. Ярославль, 2005. 65 с.
4. Лёвшин В., Александрова Эм. Путешествие по Карликации и Аль-Джебре. М. : Детская литература, 1991. 256 с.
5. Демидова Л. Н., Гельфман Э. Г., Лобаненко Н. Б. Учебная книга и практикум для 5 класса. Положительные и отрицательные числа. М. : Просвещение, 2005. 240 с.
6. Холодная М. А., Гельфман Э. Г. Развивающие учебные тексты как средство интеллектуального воспитания учащихся. М. : Институт психологии РАН, 2016. 200 с.
7. Гельфман Э. Г., Холодная О. В. Психодидактика школьного учебника. М. : Юрайт, 2023. 328 с.
8. Гельфман Э. Г., Холодная О. В. Математика. 6 класс : метод. пособие. Бином. Лаборатория знаний, 2014. 216 с.
9. Гельфман Э. Г., Вольфенгаут Ю. Ю., Гриншпон С. Я. Положительные и отрицательные числа в театре Буратино. Томск, 1996. 347 с.

**Содержание темы «Элементы теории делимости чисел
и многочленов» как пример непрерывности
математического образования**
**The content of the topic "Elements of the theory
of divisibility of numbers and polynomials" as an example
of the continuity of mathematical education**

Данила Юрьевич Францев
Danila Yu. Frantsev

Национальный исследовательский
Томский государственный университет, Томск, Россия
National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Елена Геннадьевна Лазарева
Национальный исследовательский Томский государственный университет,
Томск, Россия,
lazareva@math.tsu.ru

Аннотация. Рассматривается школьная и внеклассная линия изучения темы «Элементы теории делимости чисел и многочленов» и ее актуальность для дальнейшего изучения различных разделов высшей математики в вузе.

Ключевые слова: деление с остатком, теория делимости, деление многочленов, школьная математика, высшая математика

Keywords: division with remainder, divisibility theory, division of polynomials, school mathematics, higher mathematics

Введение

Деление с остатком – случай, который при решении практических задач встречается чаще, чем деление без остатка. Поэтому знакомство с ним уже в начальной школе имеет большое значение для применения математики на практике. Также идея деления с остатком используется в старших классах, а в дальнейшем и в вузе при

изучении высшей математики, не только для целых чисел, но и для многочленов.

Школьная база знаний о числовых операциях является основой для понимания университетского курса алгебры и других математических дисциплин. Для изучения и использования кольца многочленов и поля рациональных дробей особую роль играет понятие деления с остатком, которое изучается, начиная с 3-го класса. Кольца многочленов и поля рациональных дробей играют, в свою очередь, важную роль в современных математических теориях [1, 2].

Цель работы – проследить, как в школьном курсе математики формируется и закрепляется навык деления с остатком для чисел и многочленов, а также какие дополнения полезны во внешкольном образовании для улучшения понимания этой темы.

Школьная линия изучения теории делимости

Все начинается с того, что школьники учатся делить небольшие числа, например, разделение конфет между друзьями или распределение яблок среди одноклассников. Понимание процесса деления с остатком и понятие остатка при делении возникает в 3-м классе, когда учащиеся сталкиваются с делением натуральных чисел, до изучения деления с остатком, при решении практических задач. Сталкиваясь со случаем, к примеру, $9 : 2$, дети утверждали, что это ошибка или решение неправильное.

Затем в 6-м классе они знакомятся с целыми числами. Целые числа расширяют возможности школьников и готовят учащихся к пониманию структуры и свойств числа, способствуют развитию абстрактного мышления.

В 8-м классе школьники знакомятся с многочленами и теоремой Безу (при разложении многочленов на множители). В 9-м классе появляется новый уровень абстракции – деление многочленов. Данное деление по своему алгоритму аналогично делению чисел столбиком, но применимо уже к многочленам, а остатком окажется многочлен меньшей степени, чем делитель. Такое знакомство развивает

умение учащихся применять общие алгоритмы с новой стороны и является очень важным звеном в связи школьной математики и высшей математики в вузе.

Приведенные этапы подготовки являются крайне важными для будущего погружения в высшую математику. Знания принципов деления с остатком делает студентов готовыми к глубокому пониманию сложных и абстрактных конструкций, таких как группы, кольца, поля.

Роль многочленов и операций с ними в математике, изучаемой в вузе

Многочлен – это фундаментальное понятие в алгебре и математическом анализе. Прежде всего, множество многочленов образуют кольцо, точнее, множество всех многочленов с коэффициентами из поля (например, вещественных чисел $\mathbf{R}$ или рациональных $\mathbf{Q}$) обозначается $\mathbf{R}[x]$ или $\mathbf{Q}[x]$ и является **кольцом** [2]. Заметим, что этими структурами мы пользуемся при изучении математики в школе.

Также следует отметить, что отношения многочленов вида $\frac{p(x)}{q(x)}$ имеют огромное значение в интегральном исчислении, как при интегрировании в элементарных функциях, так и при доказательстве отсутствия элементарных первообразных [1]. При этом используются свойства отношений многочленов, разложение на простейшие дроби, также разложение на множители, степень многочлена и кратность корней многочленов.

Кроме того, многочлены очень удобны для приближения сложных функций из-за простоты их дифференцирования и интегрирования. Также аппроксимация и интерполяция данных производятся часто с помощью многочленов.

Также необходимо уделить внимание критерию взаимной простоты целых чисел, который также применим для многочленов, он послужит примером серьезного математического результата, строящегося на базе школьной математики.

Основой критерия является алгоритм Евклида [2, с. 194]: если мы имеем два взаимно простых элемента a и b , то с помощью алгоритма Евклида найдутся такие u и v , что $au + bv = 1$. Хорошим дополнением к сказанному послужит задача [3, с. 29], которая поможет прочувствовать алгоритм.

Для кольца многочленов над полем, например $\mathbf{R}[x]$, $\mathbf{Q}[x]$, работает тот же самый алгоритм и верен аналогичный результат [2, с. 195]: если два многочлена $q(x)$ и $p(x)$ взаимно просты, тогда найдутся такие многочлены $u(x)$ и $v(x)$, что выполняется равенство: $q(x)u(x) + p(x)v(x) = 1$.

Важным примером кольца с конечным числом элементов является кольцо $\mathbf{Z}_p$ вычетов по модулю p . Это кольцо является полем, если p – простое число. Вычеты – это остатки от деления целых чисел на p , т. е. вся конструкция основана на знаниях из школьной программы.

Аналогичная конструкция строится для многочленов, а именно определяется кольцо остатков от деления на другой многочлен (это фактор-кольцо [4, с. 141]). В случае если рассматривается фактор-кольцо по идеалу, то данное множество будет являться полем. Таким образом строятся алгебраические расширения полей. Рассмотрим пример:

Построим поле $\mathbf{Q}(\sqrt[3]{2})$, $\sqrt[3]{2}$ – алгебраический элемент, $f(x) = x^3 - 2$.

$\mathbf{Q}(\sqrt[3]{2}) = \mathbf{Q}[x]/f(x)$ – фактор-кольцо; $\deg f(x) = 3 \Rightarrow \deg r(x) < 3$; $r(x) = ax^2 + bx + c$; $\mathbf{Q}(\sqrt[3]{2}) = \mathbf{Q}[x]/f(x) \sim \{ax^2 + bx + c; a, b, c \in \mathbf{Q}\}$;

Найдем для многочлена $x^2 + x + 1$ обратный по умножению, используя тот факт, что найдутся такие $u(x)$ и $v(x)$, что

$$(x^2 + x + 1)u(x) = 1 + (x^3 - 2)v(x) \sim 1.$$

Получаем: $u(x) = x - 1$ и $v(x) = 1$, тогда $(x^2 + x + 1)(x - 1) = 1$, $u(x)$ – обратный для $x^2 + x + 1$.

Трансцендентное расширение поля – это фактически множество рациональных функций с коэффициентами из этого поля, т. е. снова используется отношение многочленов.

Задачи, формирующие навыки и понимание деления с остатком в школе

Математика, 3-й класс, Дорофеев Г. В., Миравова Т. Н. [5, с. 93].

У меня на столе 20 тетрадей. (Учитель пересчитывает тетради.)

Их нужно раздать учащимся, по 3 тетради каждому. (Учитель вызывает к доске одного из учеников класса и просит выполнить это задание.)

Все ли тетради ты раздал? (Нет.)

Сколько тетрадей у тебя осталось? (2 тетради.)

Пусть встанут те ученики, которые получили тетради. Сосчитаем, сколько учеников получили по 3 тетради. (Дети встают, а учащиеся их считают.)

Итак, 6 учеников получили по 3 тетради и ещё 2 тетради осталось.

Можно сказать, что мы выполнили деление с остатком. Запишем выражение, соответствующее нашим действиям, на доске и в тетрадях: $20 : 3 = 6$ (ост. 2). Читают эту запись так: «20 разделить на 3, получится 6 и остаток 2».

В этом выражении число 20 называют делимым, 3 – делителем, 6 – частным, а 2 – остатком.

В средней школе тема деления с остатком рассматривается авторами учебно-методических комплексов Ю. Н. Макарычев, Л. Г. Петерсон.

Алгебра, 7-й класс, Макарычев Ю. Н., Миндюк Н. Г. [6, с. 157]:

Укажите все целые числа a , которые при делении на 7 дают остаток 3, если $-12 < a < 12$ (по определению деления с остатком).

Алгебра, 7-й класс, Петерсон Л. Г. [7, с. 63]:

– Для любого n из множества N определите, чему равен остаток от деления: (к теме вычеты)

а) $7n + 3$ на 7 в) $10n + 6$ на 5;

б) $12n + 2$ на 2; г) $16n + 8$ на 4.

– Докажите, что если натуральное число делится на 4, то оно не может при делении на 16 давать остаток 5 (остатки, подбор).

Алгебра, 8–9-й класс, Виленкин Н. Я. [8]:

– Докажите, что $3^{3n} - 1$ делится на 13 (разложение на множители).

– При каком целом n значение выражения $\frac{n^2+3n-23}{n-4}$ является целым числом (выделение целой части и остатка, работа с многочленом)?

Ленинградские математические кружки: пособие для внеклассной работы (Генкин С. А., Итенберг И. В., Фомин Д. В.) [9, с. 33] (остатки, кольцо вычетов):

– Докажите, что $n^3 + 2n$ делится на 3 при любом натуральном n .

– Докажите, что $n^5 + 4n$ делится на 5 при любом натуральном n .

Ленинградские математические кружки: пособие для внеклассной работы (Генкин С. А., Итенберг И. В., Фомин Д. В.) [9, с. 38]:

Докажите, что дробь $\frac{12n+1}{30n+2}$ несократима ни при каком натуральном n (алгоритм Евклида).

Алфутова Н. Б., Устинов А. В. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ [3, с. 86–87] (теорема Безу, разложение на множители):

– Пусть $p(x)$ и $q(x)$ – многочлены, причем $q(x)$ не равен нулю тождественно. Докажите, что существует такие многочлены $t(x)$ и $r(x)$, что $p(x) = q(x)t(x) + r(x)$ и $\deg r(x) < \deg q(x)$; при этом $t(x)$ и $r(x)$ определяются однозначно.

– Найдите остаток от деления многочлена $p(x) = x^{81} + x^{27} + x^9 + x^3 + x$ на: а) $x - 1$; б) $x^2 - 1$.

Заключение

В данной работе представлена попытка проследить, как в школьном курсе математики формируется и закрепляется навык деления

с остатком для чисел и многочленов, а также какие дополнения полезны во внеклассном образовании для улучшения понимания этой темы. Показана сильная связь между школьной математикой и математикой, изучаемой в вузе, школьная база знаний служит фундаментом, на котором строятся более сложные понятия и рассуждения.

Список источников

1. Прасолов В. В., Неэлементарность некоторых интегралов элементарных функций // Математическое просвещение. 2003. Вып. 7. С. 126–135.
2. Кострикин А. И. Введение в алгебру. Ч. I: Основы алгебры. М. : МЦНМО, 2024. 272 с.
3. АлфUTOва Н. Б., Устинов А. В. Алгебра и теория чисел : сб. задач для математических школ. М. : МЦНМО, 2002. 264 с.
4. Кострикин А. И. Введение в алгебру. Ч. III: Основные структуры алгебры. М. : МЦНМО, 2024. 272 с.
5. Дорофеев Г. В., Миракова Т. Н., Бука Т. Н. Математика. 3 класс. М. : Просвещение, 2024. 128 с.
6. Макарычев Ю. Н. и др. Алгебра. 7 класс : учеб. для учащихся общеобразовательных учреждений. М. : Мнемозина, 2013.
7. Петерсон Л. Г. и др. Математика. 7 класс : учебник : В 3 ч. М. : Просвещение, 2024.
8. Виленкин Н. Я., Сурвилло Г. С. и др. Алгебра. 9 класс. С углубленным изучением математики. М. : Просвещение, 2006. 367 с.
9. Генкин С. А., Итенберг И. В., Фомин Д. В. Ленинградские математические кружки: пособие для внеклассной работы. Киров : АСА, 1994. 272 с.

**Педагогическая модель формирования мотивации
к изучению математики у обучающихся основного
общего образования средствами
интерактивных методов обучения**
**Pedagogical model of forming motivation
to study mathematics among basic general education students
through interactive teaching methods**

Юлия Юрьевна Цой
Yuliya Yu. Tsoy

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Елена Владимировна Дозморова
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
e.dozmorova@mail.ru

Аннотация. Представлены результаты исследования по разработке и апробации педагогической модели формирования мотивации к изучению математики у обучающихся 8-х классов. Модель основана на применении интерактивных методов обучения, включая игровые технологии, проблемное обучение и групповые формы работы. Результаты эксперимента показали значительное повышение уровня как внешней, так и внутренней мотивации учащихся.

Ключевые слова: мотивация, математика, интерактивные методы, педагогическая модель, основное общее образование

Keywords: motivation, mathematics, interactive methods, pedagogical model, basic general education

Снижение мотивации к изучению математики у учащихся основной школы является актуальной проблемой современного образования. Традиционные методы обучения, ориентированные на ре-

продуктивное усвоение материала, часто не способствуют формированию устойчивого интереса к предмету. В связи с этим возникает необходимость внедрения интерактивных методов, активизирующих познавательную деятельность и стимулирующих внутренние мотивы учащихся.

Цель исследования – разработка и апробация педагогической модели, направленной на повышение мотивации к изучению математики через применение интерактивных методов обучения.

Исследование опирается на междисциплинарный подход, объединяющий психологические, педагогические и методические концепции [1–5].

1. Теории мотивации

Иерархия потребностей А. Маслоу подчеркивает роль самоактуализации и познавательных потребностей в учебной деятельности. В контексте математики это проявляется в стремлении учащихся к решению нестандартных задач и творческому самовыражению.

Деятельностный подход А. Н. Леонтьева акцентирует связь мотивов с целями обучения. Внешние мотивы (оценки, соревнования) и внутренние (интерес к предмету) формируются через включение учащихся в активную учебную деятельность.

Теория самоопределения Э. Деси и Р. Райана объясняет важность автономии, компетентности и связанности. Интерактивные методы (групповые проекты, выбор заданий) создают условия для удовлетворения этих потребностей [1, с. 12, 22].

2. Концепции интерактивного обучения

Теория социального конструктивизма Л. С. Выготского (зона ближайшего развития) легла в основу методов коллективного взаимодействия («Аквариум», «Два – четыре – все вместе»). Совместное решение задач стимулирует когнитивное развитие через диалог и обмен идеями.

Проблемное обучение (Дж. Дьюи) реализовано через задания с реальным контекстом (например, расчет траектории ракеты), где учащиеся самостоятельно выдвигают гипотезы и проверяют их [2, с. 15].

3. Отечественный и зарубежный опыт

Российские исследования (Э. Г. Гельфман, А. К. Маркова) подтверждают эффективность учебных текстов и задач занимательного характера для формирования мотивации.

Зарубежные практики (Сингапур, Финляндия) демонстрируют успешность кросс-дисциплинарных проектов и цифровых платформ (Khan Academy) [3, с. 39, 43].

Исследование проводилось в три этапа:

1. Констатирующий этап.

Выборка: 40 учащихся 6-х классов (средний возраст – 12 лет), разделенных на контрольную (6 «А») и экспериментальную (6 «Б») группы. Группы были уравнены по уровню успеваемости.

Методы диагностики:

Методика В. С. Юркевича (внешняя мотивация): оценка интереса к урокам, частоты вопросов учителю, эмоциональной вовлеченности по 5-балльной шкале.

Методика И. С. Домбровской (внутренняя мотивация): анкетирование с 30 утверждениями (например, «Мне нравится находить новые способы решения задач») для выявления познавательных и социальных мотивов.

2. Формирующий этап (12 недель).

В экспериментальной группе применялись:

– Игровые технологии:

«Аквариум»: группы по 4–5 человек решали задачи у доски, аргументируя решения (например, решение задач на проценты).

«Мозговой штурм»: коллективный поиск решений для задач с открытым ответом (например, решение задач на части).

Метод «ПРЕСС»

Структура: Позиция → Рассуждение → Пример → Сравнение → Суммирование.

Пример: обсуждение утверждения «Если прямые перпендикулярны одной и той же прямой, то они параллельны».

– Проблемно-ориентированные задания:

Задачи на планирование и оценку при покупках.

Анализ статистических данных (проценты, графики) из социальных сетей.

– Цифровые инструменты:

Платформа GeoGebra для визуализации геометрических задач.

Интерактивные тесты на Kahoot! для закрепления материала.

3. Контрольный этап:

Повторная диагностика по тем же методикам.

Сравнительный анализ данных для оценки значимости различий.

Результаты эксперимента показали следующее:

1. Количественные данные.

Внешняя мотивация (В. С. Юркевич). Экспериментальная группа: высокий уровень вырос с 10 до 40%, низкий – снизился с 60 до 35%.

Контрольная группа: динамика незначительна (высокий уровень – с 10 до 15%).

Внутренняя мотивация (И. С. Домбровская):

Экспериментальная группа: высокий уровень увеличился с 20 до 45%, низкий – с 30 до 10%.

Контрольная группа: высокий уровень остался на уровне 20%.

Статистическая значимость: различия между группами подтверждены ($p < 0,01$).

2. Качественные изменения.

Учащиеся экспериментальной группы активнее задавали вопросы (увеличение на 40% по сравнению с началом эксперимента).

Предлагали нестандартные решения (например, использование кругов Эйлера для решения задач).

Демонстрировали снижение тревожности при ошибках («Теперь я понимаю, что неправильный ответ – это шаг к правильному»).

В контрольной группе сохранилась тенденция к пассивному восприятию материала.

Реализация педагогической модели подтвердила гипотезу о том, что интерактивные методы обучения способствуют повышению мотивации к изучению математики. Наибольшую эффективность показали групповые формы работы и проблемные задания, требующие критического мышления.

Перспективы исследования: адаптация модели для учащихся других возрастных групп и дисциплин.

Список источников

1. Юркевич В. С. Методика диагностики внешней мотивации. М. : Педагогика, 2018. 94 с.
2. Домбровская И. С. Внутренняя мотивация в учебной деятельности. СПб. : Лань, 2020. 112 с.
3. Вербицкий А. А. Интерактивное обучение: теория и практика. М. : Академия, 2019. 240 с.
4. Селевко Г. К. Энциклопедия образовательных технологий. М. : НИИ школьных технологий, 2016. 816 с.
5. Ryan R. M., Deci E. L. Intrinsic and Extrinsic Motivation. N. Y.: Springer, 2017. 489 p.

**Развитие понятийных способностей учащихся
в процессе обучения математике
Development of conceptual abilities of students
in the process of learning mathematics**

**Сергей Валерьевич Яранцев
Sergey V. Yarantsev**

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Эмануила Григорьевна Гельфман,
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
mina.gelfman@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрена проблема формирования понятийных способностей учащихся в процессе обучения математике. Определены ключевые компоненты понятийного мышления, раскрыто их значение для успешного усвоения математических знаний. Представлены методологические подходы и практические рекомендации по развитию понятийных структур в основной школе.

Ключевые слова: понятийные способности, понятийное мышление, обучение математике, интеллектуальное развитие, логическое мышление

Keywords: conceptual abilities, conceptual thinking, mathematics education, intellectual development, logical thinking

Современная система образования, ориентированная на формирование универсальных учебных действий, всё чаще акцентирует внимание на развитии мыслительных способностей учащихся. Особенно остро эта необходимость проявляется в математическом образовании, где высокий уровень абстракции требует от учеников не столько запоминания формул и алгоритмов, сколько умения оперировать понятиями, строить логические связи, понимать смысл данных понятий, выстраивать аргументацию и проводить обобщения.

В этом контексте понятийные способности выступают не только как фактор успешности, но и как целевая характеристика обучающегося, отражающая его интеллектуальное развитие.

Термин «понятийные способности» активно разрабатывался в отечественной психологии с середины XX в. [1]. Основу положили труды Л. С. Выготского, в которых подчёркивалась роль понятийного мышления в процессе обучения и развития. Он утверждал, что формирование понятий происходит в контексте совместной деятельности. Также Л. С. Выготский уделял большое внимание словесному способу кодирования информации. Впоследствии эти идеи были развиты в работах А. В. Запорожца, П. Я. Гальперина, Д. Б. Эльконина, Л. В. Занкова, где акцентировалась мысль о том, что понятие – это не статическая форма, а результат активной познавательной деятельности [2, 3]. М. А. Холодная продолжила исследования в русле когнитивной психологии, определяя понятийные способности как интегративную структуру, включающую целый спектр когнитивных умений [4, 5].

Согласно концепции М. А. Холодной, понятийные способности представляют собой форму интеллектуальных способностей, которая обеспечивает успешную когнитивную деятельность в условиях абстрагирования и обобщения. Они включают в себя перцептивный компонент (выделение существенных признаков), операционально-логический (анализ, синтез, сравнение), языковой (формулирование и выражение понятий), рефлексивный (осознание процесса мышления) и метакогнитивный (разработка стратегий решения и контроля). Эти элементы способствуют осмысленному усвоению знаний и их последующему применению в изменяющихся ситуациях.

Развитие понятийных способностей, с нашей точки зрения, должно способствовать развитию у учащихся умения быть самостоятельными при решении возникающих математических проблем. Они должны влиять на такое качество учебной деятельности, как компетентность и творчество [6]. В работе М. А. Холодной выделя-

ются три типа понятийных способностей: семантические, категориальные и концептуальные, которые взаимосвязаны между собой. Нами было принято решение проверить, насколько сформированы данные типы понятийных способностей у студентов 4-го курса, обучающихся на физико-математическом факультете. Эксперимент носил развивающий, мотивационный характер. Целью эксперимента было выявить, насколько студенты осознают необходимость формирования у их будущих учеников семантических способностей. Была выбрана тема «Сравнение десятичных дробей». Гипотеза состояла в том, что успешность изучения данной темы зависит от того, насколько учащиеся владеют моделями, связанными с понятием «десятичная дробь» (луч, числовой луч, таблица разрядов, измерительная линейка); насколько они осознают связи понятий «десятичная дробь» – «натуральное число» и «десятичная дробь» – «обыкновенная дробь». Эти методические особенности темы (и ее идею) должен осознавать и будущий педагог.

Испытуемым было предложено задание:

Ребята возились со своим поясом коллекций и переживали. А пояс был волшебный. Им никак не удавалось завязать на поясе узелок с числом 0,83. На поясе уже имелись узелки с числами 83 и 9. Понятно, что узелок 83 находился правее узелка 9, поэтому они пытались число 0,83 прикрепить правее 0,9. Но у них ничего не получалось. Наоборот, число 0,83 оказалось левее числа 0,9.

Проанализируем результаты выполнения задания:

- 1) 80% сразу использовали знакомое им правило и продекларировали его после прямого сравнения двух десятичных дробей;
- 2) 1 студент использовал таблицу разрядов;
- 3) 1 студент использовал измерительную линейку;
- 4) 10% пришли к правилу сравнения десятичных дробей через их связь с обыкновенными дробями.

В ответ было направлено письмо, помогающее будущим учителям осознать свои ошибки. В ходе коллективной работы в ответ на

это письмо разработали урок, используя различные образы, связанные с понятием «десятичная дробь», а также использовали связи между понятиями «десятичная дробь» – «обыкновенная дробь».

Проведённый эксперимент показал, что при формировании понятий необходимо актуализировать и обогащать различные формы кодирования информации. Также нами было замечено, что понятийное мышление тесно связано с критическим и креативным мышлением. Критическое мышление опирается на способности к анализу, сравнению, логической аргументации, тогда как креативное требует гибкости, оригинальности, способности к новому пониманию понятий. Сформированные понятийные способности обеспечивают основу для развития этих видов мышления [7].

Учащиеся, обладающие высоким уровнем понятийных способностей, легче осваивают новый материал, умеют строить алгоритмы решения задач, критически анализировать условия и делать обоснованные выводы. Недостаточный уровень понятийного мышления препятствует формированию глубоких знаний, что проявляется в ошибках, затруднениях и снижении интереса к предмету [8].

В диагностике понятийных способностей применяются тесты на аналогии, задания на классификацию, построение понятийных карт, выявление логических закономерностей и пр. Целью диагностики является не только количественная оценка уровня развития, но и выявление потенциальных зон роста учащихся. Анализ ошибок и отклонений позволяет определить направления коррекционной и развивающей работы [9]. Предложенное нами диагностическое задание представляло собой тестирование с открытым ответом.

Среди методологических подходов к формированию понятийных способностей можно выделить следующие: активное обучение, включающее проблемный, исследовательский и деятельностный подходы; поэтапное формирование умственных действий, разработанное П. Я. Гальпериным; использование диалоговых и дискуссионных технологий; интеграцию с проектной деятельностью, а также активное применение межпредметных связей.

В различных исследованиях акцент ставится на типах учебных текстов, которые помогают в формировании и развитии понятийных способностей. К ним относятся такие тексты, как уточнение и переформулирование понятия, выявление ошибки в рассуждениях, создание понятийных карт, а также обеспечение условий для аргументированных обсуждений и рефлексии. Формирование понятий происходит постепенно, с соблюдением определенных фаз мыслительной деятельности.

Исследования, проведенные в экспериментальных школах с внедрением целевых программ развития понятийного мышления, показали улучшение качества математической подготовки, рост интереса к предмету и повышение уровня интеллектуальной самостоятельности. Такие программы включали специально разработанные задания, межпредметные проекты, работу с учебными текстами и графическими структурами.

В международной педагогической практике понятие *conceptual thinking* (понятийное мышление) также рассматривается как ключевой компонент когнитивного развития. В странах с высоким уровнем математической подготовки (Финляндия, Сингапур, Япония) значительное внимание уделяется не заучиванию учебного материала, а формированию понятийных структур через проблемное обучение, кейс-методику, моделирование и работу в группах [10].

Так, в Сингапурской модели обучения математики реализуется принцип CPA (Concrete – Pictorial – Abstract), обеспечивающий постепенный переход от конкретных образов к абстрактным понятиям. Это соответствует идеям поэтапного формирования понятий, развиваемым в отечественной психологии. Финские школы, в свою очередь, активно используют метапредметные задачи, которые требуют понятийной перестройки знаний и междисциплинарного мышления. В США исследователи указывают на важность *deep learning* – глубокого понимания, которое строится на основе понятийного осмысления, а не поверхностного запоминания.

Сформированность понятийных способностей учащихся тесно связана с их мотивацией к обучению. При наличии развитых понятийных способностей ученик должен испытывать чувство уверенности в себе, понимание необходимости интеллектуального контроля, интереса к решению новых задач. Напротив, при низком уровне понятийного мышления часто наблюдаются признаки тревожности, отказа от самостоятельной деятельности, снижение учебной активности.

Создание условий для развития понятийных способностей – это одновременно и условие, и ресурс повышения учебной мотивации. Именно через понимание, а не запоминание, происходит включение в учебную деятельность. Это особенно важно в подростковом возрасте, когда возрастает стремление к осмыслению собственной деятельности и её значимости [11].

Развитие понятийных способностей невозможно без учёта возрастных, индивидуальных и социальных факторов [12]. К числу психолого-педагогических условий, способствующих этому процессу, относятся создание мотивационно-познавательной среды, использование разнообразных когнитивных заданий с постепенным усложнением, ориентация не на «правильный ответ», а на ход рассуждений, вовлечение учащихся в обсуждение понятий и их связей, обучение приёмам анализа и классификации информации, а также индивидуальный подход с учётом когнитивного стиля.

Одним из ключевых механизмов развития понятийных способностей является рефлексия – способность осознавать и анализировать ход собственных мыслей. Через рефлекссию учащийся может осознать различие между поверхностным и глубинным пониманием, уточнить своё представление о понятии, исправить логические ошибки.

Формирование культуры мышления у школьников требует от учителя целенаправленного подхода, в том числе постановки обучающимся вопросов, способствующих рефлексии и осмыслению: почему возникла именно такая мысль, чем одно понятие отличается

от другого, какие признаки являются ключевыми и возможно ли обобщить полученные знания. Несмотря на трудоёмкость этого процесса, он играет важную роль в развитии устойчивых знаний и метапредметных умений [13].

Развитию понятийных способностей также могут способствовать специально организованные диагностические сессии (психологические практикумы), где учащийся анализирует не только предметное содержание, но и процесс собственного мышления.

Понятийные способности – это не просто часть учебной успеваемости, а основа формирования научного мировоззрения. Их развитие требует длительной, последовательной и научно обоснованной педагогической работы. Именно в рамках математического образования открываются широкие возможности для формирования таких способностей, так как математика оперирует системой строго организованных понятий, требует умения обобщать, абстрагировать и логически рассуждать [14]. От того, насколько успешно эти способности формируются в школе, зависит не только результат ЕГЭ или ОГЭ, но и способность выпускника мыслить системно, принимать решения и обучаться на протяжении всей жизни.

Список источников

1. Выготский Л. С. Мышление и речь. М. : Лабиринт, 1999. 352 с.
2. Гальперин П. Я. Введение в психологию. М. : МГУ, 1976. 214 с.
3. Эльконин Д. Б. Психология обучения младшего школьника. М. : Просвещение, 1974. 144 с.
4. Холодная М. А. Психология интеллекта: парадоксы исследований. М. : Пер Сэ, 2004. 384 с.
5. Холодная М. А. Когнитивные стили: о природе индивидуального ума. СПб. : Питер, 2002. 272 с.
6. Гельфман Э. Г., Холодная М. А. Психодидактика школьного учебника. Интеллектуальное воспитание учащихся. СПб. : Питер, 2006. 380 с.
7. Anderson L. W., Krathwohl D. R. A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. New York : Longman, 2001.

8. Heinze A., Reiss K. The teaching of mathematics and development of conceptual understanding // Educational Studies in Mathematics. 2007. Vol. 66 (2). P. 197– 215.

9. Sternberg R. J., Grigorenko E. L. Cognitive styles and learning strategies. Cambridge : Cambridge University Press, 2001.

10. OECD. PISA 2018 Results: Combined Executive Summaries. Paris : OECD Publishing, 2019.

11. Ксенева В. Н. Развитие базовых свойств мыслительных операций учащихся 5–6 классов при обучении математике : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования). Омск, 2004. 206 с.

12. Ждан А. Н. Психологические механизмы понятийного мышления школьников. М. : Академия, 2015. 200 с.

13. Школяр Л. А. Мышление и обучение в подростковом возрасте. М. : Институт психологии РАН, 2010. 208 с.

14. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения. М. : Педагогика, 1986. 240 с.

ИНФОРМАТИКА, ИКТ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

УДК 004.89

Современные инструменты искусственного интеллекта в веб-разработке: анализ возможностей и ограничений **Modern artificial intelligence tools in web development: analysis of capabilities and limitations**

Эдуард Олегович Бут
Eduard O. Booth

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Андрей Николаевич Стась
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
stasandr@tspu.ru

Аннотация. Рассматриваются современные инструменты искусственного интеллекта (ИИ), применяемые в веб-разработке для генерации и рефакторинга программного кода. Проведен сравнительный анализ трёх популярных инструментов искусственного интеллекта – GitHub Copilot, Codeium и CodeGeeX – на основе серии практических тестов. Введена комплексная метрика оценки качества, основанная на международных стандартах ISO/IEC 25010:2011, IEEE 730-2014 и ГОСТ Р 59898-2021. Проанализированы возможности и ограничения каждого инструмента. Даны рекомендации по их применению в зависимости от задач. Результаты позволяют разработчикам более осознанно подходить к интеграции инструментов искусственного интеллекта в рабочие процессы веб-программирования.

Ключевые слова: искусственный интеллект, веб-разработка, генерация кода, рефакторинг кода, оценочная метрика

Keywords: artificial intelligence, web development, code generation, code refactoring, evaluation metrics

Введение

Инструменты искусственного интеллекта всё активнее входят в практику веб-разработки, предлагая разработчикам помощь в генерации и рефакторинге программного кода. Такие инструменты, как GitHub Copilot, Codeium и CodeGeeX, можно интегрировать в рабочую среду. Они могут ускорить выполнение повседневных задач, от написания компонентов интерфейса до создания серверных маршрутов и базовой логики.

Несмотря на высокую функциональность, возможности инструментов искусственного интеллекта остаются предметом обсуждения с точки зрения качества, стабильности и соответствия профессиональным стандартам. Важно понимать, насколько надёжно они справляются с реальными задачами, не теряя при этом читаемости кода, его модульности и безопасности.

Для объективной оценки качества сгенерированного кода в работе используется комплексная метрика, разработанная на основе международных и российских стандартов (ISO/IEC 25010:2011, IEEE 730-2014, ГОСТ Р 59898-2021).

Целью исследования является анализ возможностей и ограничений трёх инструментов – GitHub Copilot, Codeium и CodeGeeX – в типовых задачах веб-разработки с последующим сравнением их работы. Такой подход позволяет не только выявить сильные и слабые стороны каждого инструмента, но и сформулировать практические рекомендации по их применению.

Обзор современных инструментов искусственного интеллекта, применяемых в веб-разработке

В данном исследовании были выбраны три наиболее распространенных инструмента, активно используемых в профессиональной среде: GitHub Copilot, Codeium и CodeGeeX.

GitHub Copilot один из первых ИИ-ассистентов, получивших широкое распространение. Его можно интегрировать с средой разработки Visual Studio Code и JetBrains. Copilot предлагает автозавершение кода, понимает контекст запросов, умеет продолжать функции и делать закомментированные записи по коду. Инструмент построен на модели OpenAI Codex и активно используется в проектах разного масштаба – от учебных до коммерческих.

Codeium позиционируется как свободная альтернатива, не уступающая по качеству генерации. Он быстро работает, поддерживает множество языков, а главное – предоставляет функциональность без ограничений и подписок. Его удобно подключать к редакторам, а поддержка JavaScript, TypeScript, HTML и CSS делает его особенно полезным для веб-разработчиков.

CodeGeeX относительно новый инструмент, разработанный с акцентом на мультязычную генерацию программного кода. Он поддерживает более 20 языков программирования, включая JavaScript, Python, C++, Go и другие, и может работать с запросами на разных естественных языках. Инструмент ориентирован на адаптацию под стиль пользователя и предлагает нестандартные решения.

Все три инструмента прошли испытание на практике: они решали одинаковые типовые задачи, охватывающие как клиентскую, так и серверную стороны веб-разработки. Это позволило взглянуть на их работу не в теории, а в условиях, максимально приближенных к реальным.

Методология и критерии оценки ИИ-инструментов

Для объективного сравнения ИИ-инструментов в контексте веб-разработки была использована специально разработанная метрика, основанная на международных и российских стандартах качества программного обеспечения: ISO/IEC 25010:2011, IEEE 730-2014 и ГОСТ Р 59898-2021. Такой подход позволил оценивать не только результат, но и общую надежность, структурность и практическую пригодность сгенерированного кода [1–3].

В первую очередь внимание уделялось функциональной пригодности. Оценивалась корректность работы предложенного кода, его соответствие изначальной задаче и полнота реализованного функционала. В случае с рефакторингом проверялось, не изменилась ли логика программы после вмешательства инструмента.

Отдельно учитывалась надёжность: наличие или отсутствие ошибок выполнения, стабильность генерации, повторяемость результата при одинаковом запросе. Хороший инструмент должен не только выдать корректный ответ, но и делать это последовательно.

Существенным критерием являлась сопровождаемость кода. Здесь рассматривались читаемость, наличие логичной структуры, адекватные названия переменных и функций, а также соответствие общепринятым практикам.

Безопасность играла важную роль при генерации серверной логики или обработки пользовательских данных. Проверялось, применяются ли безопасные подходы при работе с формами, токенами, запросами к базе данных, и присутствуют ли базовые механизмы защиты от распространенных уязвимостей.

При оценке задач, связанных с пользовательскими интерфейсами, дополнительно анализировалась визуальная структура, читаемость элементов, логика взаимодействия и наличие адекватных сообщений об ошибках.

Особое внимание уделялось критериям, характерным именно для ИИ-инструментов. Важным оказалось умение корректно воспринимать контекст запроса – учитывать язык интерфейса, особенности задач и даже стилистические предпочтения в коде. Также отмечались случаи генерации нерелевантных или несуществующих элементов – так называемых артефактов: например, использование несуществующих ссылок или переменных.

Оценка проводилась вручную на основе анализа сгенерированных решений и с использованием статических анализаторов, таких как ESLint. Это позволило получить разностороннюю и объективную картину работы каждого инструмента в условиях реальных задач веб-разработки.

Тестирование и анализ результатов

Чтобы оценить практическую эффективность инструментов, было проведено тестирование на основе восьми типовых задач, отражающих реальные сценарии веб-разработки. Они охватывали как фронтенд-, так и бэкэнд-компоненты, включая генерацию пользовательских интерфейсов, обработку данных, реализацию API и операции рефакторинга. Задания к инструментам искусственного интеллекта были сформулированы в виде коротких текстовых запросов (промптов), без уточняющих пояснений или вмешательства в предложенный код [4].

В рамках тестирования рассматривались такие задачи, как генерация адаптивной таблицы, создание формы с валидацией, реализация REST API-обработчика, построение интерфейса с вкладками, авторизация пользователя, а также четыре задачи на рефакторинг кода: оптимизация вложенных конструкций, устранение дублирования, перевод функций в классы и декомпозиция.

GitHub Copilot уверенно справлялся с генерацией фронтенд-компонентов и типичных интерфейсных элементов. Он предлагал функциональные и визуально корректные решения. Особенно в задачах, где структура была предсказуемой. Однако при рефакторинге код порой становился громоздким или терял первоначальную логику. Кроме того, были случаи, когда в коде отсутствовали базовые меры безопасности, например, при работе с вводом данных пользователя.

Codeium продемонстрировал стабильность и логичность структуры кода. Его решения отличались читаемостью и соответствием стандартам кодирования. Он корректно справился со всеми задачами на рефакторинг. Сохранил логику и упростил архитектуру кода.

CodeGeeX работал нестабильно: в ряде задач выдавал интересные архитектурные идеи, но часто допускал технические артефакты – ссылки на несуществующие функции, модули или переменные. Тем не менее в задачах на генерацию простых компонентов интерфейса он справлялся без критических ошибок.

В целом тестирование показало, что ни один инструмент не является универсальным. Copilot подойдет для быстрого прототипирования, Codeium – для структурированной разработки, а CodeGeeX – для поиска нестандартных решений при условии последующей верификации результата. При выборе инструмента важно учитывать как специфику проекта, так и требования к читаемости, безопасности и стабильности кода.

Рекомендации по использованию ИИ-инструментов в веб-разработке

Применение инструментов искусственного интеллекта в веб-разработке может существенно упростить выполнение рутинных задач и ускорить отдельные этапы работы. Наибольшую пользу такие решения приносят при генерации типового кода: это может быть структура компонентов интерфейса, формы с базовой валидацией, простые серверные обработчики и другие элементы, имеющие предсказуемую логику. Кроме того, инструменты могут быть полезны при первоначальном рефакторинге. Например, для упрощения вложенных конструкций, устранения повторов или преобразования функций в более удобные формы.

В то же время необходимо учитывать и ограничения, характерные для инструментов искусственного интеллекта. Несмотря на внешнюю корректность, сгенерированный код не всегда соответствует всем условиям задачи. Особенно если в запросе отсутствуют явные требования к элементам. Возможны технические погрешности: использование несуществующих функций, необоснованные импорты, пропущенные проверки или нарушение логики. Вопросы безопасности также остаются критичными: автоматическая генерация не всегда учитывает защиту пользовательских данных, обработку исключений или надежную работу с токенами.

Исходя из этого, инструменты стоит рассматривать как вспомогательные средства, а не как автономный источник полностью готовых решений. Их лучше всего использовать на тех этапах, где важна

скорость и структура, но не критична безошибочность. Например, при подготовке прототипов, в черновом коде или в задачах с четкими формулировками. В производственной среде сгенерированный код требует обязательной ручной проверки: он должен соответствовать архитектурным принципам, требованиям безопасности проекта. В задачах, где особенно важны надёжность, устойчивость и контроль, применение ИИ должно быть ограничено или сопровождаться полной инженерной экспертизой [5].

Проведенный сравнительный анализ GitHub Copilot, Codeium и CodeGeeX с использованием комплексной метрики качества показал, что данные ИИ-инструменты обладают реальной ценностью для веб-разработки. Они способны ускорить выполнение рутинных задач генерации кода и помочь в проведении базового рефакторинга, тем самым повышая продуктивность разработчиков. Однако уровень их эффективности и надёжности варьируется как между инструментами, так и в зависимости от типа задачи.

Ни один из рассмотренных инструментов не является универсальным решением и не может полностью заменить профессиональные знания, опыт и архитектурное мышление разработчика. Наилучшие результаты достигаются при их использовании в качестве вспомогательных средств, с обязательной последующей верификацией, адаптацией и тестированием сгенерированного кода человеком, особенно в вопросах безопасности и соответствия общей архитектуре проекта.

Заключение

Дальнейшие исследования в этой области могут быть направлены на анализ более новых версий ИИ-инструментов, расширение спектра тестовых задач, изучение долгосрочного влияния ИИ на сопровождаемость кода и архитектуру проектов, а также разработку более совершенных метрик для оценки семантической корректности и безопасности ИИ-генерируемого кода.

Список источников

1. ISO/IEC 25010:2011 Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation – System and software quality models. 2011.
2. IEEE Std 730-2014 IEEE Standard for Software Quality Assurance Processes. 2014.
3. ГОСТ Р 59898-2021. Оценка качества систем искусственного интеллекта. Общие положения. М. : Росстандарт, 2021.
4. Романчик В. С. Использование искусственного интеллекта в разработке веб-приложений // Веб-программирование и интернет-технологии : материалы 6-й Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 15–16 мая 2024 г. Минск : БГУ, 2024. С. 26–29.
5. Дукаев М. Ш. Использование искусственного интеллекта в автоматизации разработки веб-приложений // Современные наукоемкие технологии. Регион. прил. 2024. № 4 (80). С. 91–96.

Реализация проектной деятельности с использованием онлайн-ресурсов на уроках информатики в школе Implementation of project activities using online resources in computer science lessons at school

Анна Александровна Воробьева
Anna A. Vorobyova

Бийский филиал им. В. М. Шукшина Алтайского государственного педагогического университета, Бийск, Россия
Biysk Branch named after V. M. Shukshin of Altai State Pedagogical University, Biysk, Russia

Научный руководитель: Галина Сергеевна Шилинг
Бийский филиал им. В. М. Шукшина Алтайского государственного педагогического университета, Бийск, Россия,
shiling_gs@altspu.ru

Аннотация. Рассматривается применение онлайн-ресурсов для оптимизации проектной деятельности на уроках информатики в школе. Анализируются преимущества интеграции цифровых инструментов в образовательный процесс, способствующие развитию самостоятельности, критического мышления и навыков командной работы у учащихся. Приводятся конкретные примеры использования онлайн-платформ для реализации различных типов проектов по информатике, демонстрирующие повышение мотивации и заинтересованности школьников.

Ключевые слова: проектная деятельность, информатика, онлайн-ресурсы, цифровые инструменты, мотивация, совместное обучение, проектная деятельность, информатика, онлайн-ресурсы, цифровые инструменты, мотивация

Keywords: project activities, computer science, online resources, digital tools, motivation, collaborative learning, project activities, computer science, online resources, digital tools, motivation

В последние годы в образовательной практике все большее внимание уделяется проектной деятельности как эффективному методу

обучения. Данная форма работы позволяет развивать у школьников аналитическое мышление, критическое восприятие информации и навыки совместной работы. В условиях стремительного развития технологий и внедрения в образовательный процесс онлайн-ресурсов значимость проектной деятельности только возрастает. Исследуемая тема акцентирует внимание на возможностях, которые открывают онлайн-ресурсы для реализации проектной деятельности на уроках информатики.

Одной из наиболее эффективных и популярных личностно ориентированных технологий, которая сегодня активно применяется в системе образования, является проектная технология, основанная на методе учебных проектов. Данную технологию следует понимать как способ организации самостоятельной деятельности учащихся, направленный на решение задачи учебного проекта, интегрирующий в себе проблемный подход, групповые методы, рефлексивные, исследовательские, поисковые и прочие методики [1]. Именно такая комплексность методологии данной технологии позволяет достичь решения целого ряда педагогических задач.

Обращение к методу проектов позволяет создать уникальную модель обучения, которая отличается от традиционных уроков, ориентированных на педагога, в пользу тщательно спланированного междисциплинарного обучения, которое ориентировано на обучающегося, на перспективу, и интегрировано с проблемами и опытом реальной жизни. Такое обучение предоставляет возможность самореализации и результативного обучения всем участникам учебно-воспитательного процесса [1].

Метод проектов или элементы проектной технологии могут применяться в современной школе при освоении обучающимися содержания любой предметной дисциплины. Обращение к методу проектов на уроках информатики обусловлено спецификой самого предмета, предусматривающего выполнение практических заданий на компьютере во время занятия. Приобщение школьников к работе над проектами на уроках позволяет стимулировать их интерес к

предмету. Кроме того, метод проектов формирует правильные представления о месте информатики и информационных технологий в жизни современного человека [2].

По мнению Е. И. Новиковой, метод проектов в информатике характеризуется формированием навыков системного подхода к решению задач, усилением самостоятельности в процессе работы и установлением стиля общения между учителем и учеником как равноправного партнерства [3].

В рамках освоения обучающимися содержания информатики как учебной дисциплины им могут предлагаться различные типы проектных работ в зависимости от возраста (класса), сформированности проектных навыков, информационной грамотности школьников. Это могут быть проекты по разработке электронных дидактических игр, образовательных квестов, сайтов вплоть до создания программного обеспечения.

Онлайн-ресурсы играют важную роль в проектной деятельности на уроках информатики. Вот несколько видов таких ресурсов, которые могут пригодиться:

1. Образовательные платформы, как Coursera или edX, предоставляют доступ к множеству курсов, лекций и дополнительных материалов.

2. Инструменты для создания контента, вроде GoogleSlides и Prezi, помогают учащимся делать презентации и визуализировать свои идеи.

3. Платформы для совместной работы, как Trello и Miro, облегчают координацию школьных проектов и упорядочивают рабочий процесс.

4. Программные инструменты, такие как Scratch или Code.org, позволяют ученикам создавать свои игры и программы.

Примеры того, как можно использовать онлайн-ресурсы в своих проектах на уроках информатики.

Во-первых, учащиеся могут создать сайт, посвященный великим ученым в области информатики. Для этого они могут воспользо-

ваться онлайн-конструкторами сайтов вроде Tilda или Wix. С помощью этих платформ они легко соберут информацию о жизни и работах известных людей, которые внесли свой вклад в развитие этой науки. Это не только развивает навыки работы с веб-технологиями, но и позволяет глубже понять, какой след оставили эти личности в нашей повседневной жизни.

Далее можно представить интересный проект с интерактивной картой. Ученики могут использовать такие сервисы, как GoogleMaps или Яндекс Карты, чтобы создать карту с важными событиями в истории информатики. Тут можно отметить, например, появление первого компьютера, создание Интернета или другие вехи, которые изменили мир. Это будет интересное занятие, которое поможет ребятам лучше усвоить историю и логику развития технологий.

Затем можно подумать о создании видеоролика, в котором ученики расскажут о современных технологиях в информатике. С помощью онлайн-редакторов видео, таких как YouTube Video Editor или Clipchamp, они смогут смонтировать короткие, но информативные ролики о таких темах, как искусственный интеллект, машинное обучение или блокчейн. Это не только развивает креативные навыки, но и усиливает их способность к анализу.

Можно также рассмотреть создание онлайн-курса по основам программирования. Учащиеся могут использовать обучающие платформы, такие как Stepik или Coursera, для разработки своего курса. Это замечательная возможность научиться другим основам, которые они сами уже освоили. Процесс создания курса может быть интересным и захватывающим – от выбора темы до написания учебных материалов.

С помощью таких сред, как Scratch или Construct 3, ученики могут создать простые игры, что не только заставит их активно думать, но и даст опыт программирования. Игры развивают логическое мышление и позволяют им в веселой форме познакомиться с основами кодирования.

В итоге все эти проекты делают уроки информатики более интересными и полезными. Они дают школьникам возможность не просто учиться, но и применять знания на практике, что всегда вызывает живой интерес.

Рассмотрим плюсы и минусы использования онлайн-ресурсов.

Плюсы:

1. Доступность информации: учащиеся могут получать доступ к множеству учебников и материалов.

2. Развитие навыков: работа с ИКТ помогает развивать цифровую грамотность, критическое мышление и креативность.

3. Гибкость: онлайн-ресурсы позволяют работать в удобное время и включают участников не только из одного класса, но и из разных школ.

Минусы:

1. Технические проблемы: не каждая школа имеет нужную технику для работы с онлайн-ресурсами.

2. Проблемы с самодисциплиной: ученикам может быть сложно организовать своё время и правильно расставить приоритеты.

Чтобы сделать проектную деятельность более эффективной, нужно работать над методическими материалами по использованию онлайн-ресурсов, учитывая возрастные особенности и уровень подготовки детей. Важно также создать систему оценивания, которая бы объективно учитывала не только конечный результат, но и то, как проходила работа над проектом, и вклад каждого участника.

Одно из перспективных направлений – это интеграция проектной деятельности и элементов геймификации. Игровые элементы могут увеличить мотивацию учеников и сделать учебный процесс более интересным. Например, можно провести конкурс, где ученики будут получать баллы за выполнение заданий, разработку новых идей и презентацию своих работ.

Для успешного внедрения проектной работы с онлайн-ресурсами важно обеспечивать доступ к высокоскоростному Интернету

и современным устройствам. Также нужно обучать учителей пользоваться ИКТ для разработки интересных проектных заданий.

Проектная деятельность с использованием онлайн-ресурсов на уроках информатики является важным аспектом современного образования, способствующим развитию критического мышления, креативности и цифровых навыков у школьников. Несмотря на некоторый набор недостатков, преимущества, которые она предлагает, делают этот подход привлекательным для образовательной практики. На основе вышеизложенного можно утверждать, что эффективно организованная проектная деятельность с применением онлайн-ресурсов значительно улучшает учебные результаты и способствует формированию у учащихся готовности к будущей профессиональной деятельности.

Список источников

1. Гизатулина О. И. Проектная деятельность учащихся с использованием ИКТ // Молодой ученый. 2016. № 11 (115). С. 1682–1688.
2. Белаш М. А. Проектная деятельность на уроках информатики // Актуальные вопросы современной педагогики : материалы VII Междунар. науч. конф. (г. Самара, август 2015 г.). Самара : АСГАРД, 2015. С. 65–67.
3. Новикова Е. И. Использование метода проекта на уроке информатики с целью повышения мотивации школьников // Эксперимент и инновации в школе. 2010. № 2. С. 62–64.

**Особенности обучения алгоритмам слияния
упорядоченных последовательностей и их применение**
**Features of learning algorithms for merging ordered
sequences and their application**

**Надежда Филипповна Долганова¹,
Виталий Михайлович Долганов²**
Nadezhda F. Dolganova¹, Vitaly M. Dolganov²

¹ Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия

¹ Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

² Томский государственный педагогический университет,

МБОУ СОШ № 68 г. Томска, Томск, Россия

² Tomsk State Pedagogical University,

MBGEI Secondary General Education School no. 68 Tomsk, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Андрей Николаевич Стась

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
stasandr@tspu.ru

Аннотация. Представлена базовая модель для демонстрации реализации алгоритмов слияния упорядоченных последовательностей. Приведен алгоритм приема слияния упорядоченных последовательностей. Рассмотрен алгоритм объединения упорядоченных последовательностей, как модификация слияния. Указаны особенности методов и их оценка временной трудоемкости.

Ключевые слова: упорядоченная последовательность, слияние, последовательный доступ, ленты, файлы

Keywords: ordered sequence, merge, sequential access, tapes, files

Алгоритм слияния является основой для одной из центральных задач в области программирования – внешних сортировок слиянием [1].

Под слиянием двух упорядоченных последовательностей понимается формирование новой упорядоченной последовательности, содержащей все элементы исходной последовательности.

Пример.

Исходная последовательность № 1:

3 8 12 17 22

Исходная последовательность № 2:

4 8 11 13 17 21 25 29 36

Результат слияния:

3 4 8 8 11 12 13 17 17 21 22 25 29 36

1. Базовая модель.

Для демонстрации реализации данных алгоритмов рассмотрим базовую модель. Будем считать, что имеется несколько структур последовательного доступа, которые будем называть лентами. Для хранения информации о содержимом лент будем использовать следующие структуры данных:

Пример на языке Pascal

```
Type
.....
  Lines = record
    lists: array[1..3, 1..10000] of integer;
    cur_pos: array[1..3] of word;
    len: array[1..3] of word;
    end;
.....
Var
  A: Lines;
```

Пример на языке Python

```
lists=[[[],[],[]]]
cur_pos=[0,0,0]
```

Используем двумерный массив (двумерный список) для хранения содержимого лент, список текущих позиций на лентах, и текущие длины лент (на языке Python их хранить отдельно не нужно, так как их возвращает стандартная подпрограмма). Последовательный доступ означает, что доступ к элементам ленты осуществляется

строго по порядку. После инициализации доступа текущим становится первый элемент, затем можем перейти ко второму, от него к третьему и т. д.

Определим набор базовых операций:

Пример на языке Pascal

```
function list_len(k: byte): word;  
begin  
  list_len:=A.len[k];  
end;
```

```
function get_el(k: byte): integer;  
begin  
  get_el:=A.lists[k, A.cur_pos[k]]  
end;
```

```
function get_pos(k: byte): integer;  
begin  
  get_pos:=A.cur_pos[k]  
end;
```

```
procedure init(k: byte);  
begin  
  A.cur_pos[k]:=1  
end;
```

```
procedure next(k: byte);  
begin  
  A.cur_pos[k]:=A.cur_pos[k]+1  
end;
```

```
procedure empty(k: byte);  
begin  
  A.cur_pos[k]:=0;  
  A.len[k]:=0  
end;
```

```
procedure add(k: byte; x: integer);  
begin  
  inc(A.len[k]);
```

Пример на языке Python

```
def list_len(k):  
    global lists  
    return len(lists[k-1])
```

```
def get_el(k):  
    global lists  
    global cur_pos  
    return lists[k-1][cur_pos[k-1]]
```

```
def get_pos(k):  
    global cur_pos  
    return cur_pos[k-1]
```

```
def init(k):  
    global cur_pos  
    cur_pos[k-1]=0
```

```
def next(k):  
    global cur_pos  
    cur_pos[k-1]+=1
```

```
def empty(k):  
    global lists  
    global cur_pos  
    cur_pos[k-1]=-1;  
    lists[k-1]=[]
```

```
def add(k,x):  
    global lists  
    global cur_pos
```

```

A.lists[k, A.len[k]]:=x;
A.cur_pos[k]:=A.len[k]
end;
procedure print(k: byte);
begin
  init(k);
  for i:=1 to list_len(k) do begin
    write(get_el(k),' ');
    next(k)
  end;
  writeln
end;

```

```

lists[k-1].append(x)
cur_pos[k-1]=len(lists[k-1])-1

def printLst(k):
  init(k)
  for i in range(list_len(k)):
    print(get_el(k),end=" ")
  next(k)
  print()

```

Функция *list_len* возвращает текущее количество элементов на указанной ленте, *get_el* – элемент в текущей позиции, *get_pos* – идентификатор текущей позиции. Процедура *init* инициализирует указанную ленту с существующим содержимым (переводит указатель текущей позиции на начало), *empty* – инициализация с очисткой содержимого, *add* – добавление указанного вторым параметром элемента на указанную ленту. Процедура *print* (в варианте для Python – *printLst*) выполняет распечатку содержимого указанной ленты.

2. Алгоритм слияния.

Алгоритм слияния позволяет слить две упорядоченные последовательности в одну. Основная идея заключается в параллельном переборе элементов на обеих лентах. При этом на каждом шаге сравниваются текущие элементы на первой и второй исходных лентах.

Приведем описание алгоритма на обобщенном языке.

```

init(sou1); init(sou2); //инициализируем исходные ленты
empty(des); //инициализируем с очисткой ленту, на которую выполняется слияние
while (get_pos(sou1)<=list_len(sou1))or(get_pos(sou2)<=list_len(sou2))
do begin // если не просмотрены все элементы хотя бы на одном из источников

```

```

    es1:=list_len(sou1); //позиция последнего элемента на 1-й исход-
ной ленте
    es2:=list_len(sou2); //позиция последнего элемента на 1-й исход-
ной ленте
    while (get_pos(sou1)<=es1)or(get_pos(sou2)<=es2) do begin
        if <текущий элемент на 1-й ленте меньше текущего элемента на
второй ленте или вторая лента просмотрена полностью> then begin
            x:=get_el(sou1); //x – текущий элемент 1-й ленты
            next(sou1) // сдвиг текущей позиции на 1-й ленте
        end else begin
            x:=get_el(sou2); //x – текущий элемент 2-й ленты
            next(sou2) // сдвиг текущей позиции на 2-й ленте
        end;
        add(des, x) //добавляем x на ленту, на которую выполняется сли-
яние
    end
end

```

Алгоритм предполагает однократный последовательный про-
смотр элементов на обоих исходных лентах, таким образом трудо-
емкость алгоритма линейна относительно суммарного количества
элементов на исходных лентах.

*3. Алгоритм объединения упорядоченных последовательностей,
как модификация слияния.*

Задача объединения от задачи слияния фактически отличается
тем, что на ленте, на которую производится объединение, не
должно записываться одинаковых элементов. Поэтому записываем
первый элемент и каждый последующий в том случае, если он не
совпадает с предыдущим.

```

    firstEl:=true; // признак того, что первый элемент еще не просмотрен
    init(sou1); init(sou2); //инициализируем исходные ленты

```

```

empty(des); //инициализируем с очисткой ленту, на которую вы-
полняется слияние
while (get_pos(sou1)<=list_len(sou1))or(get_pos(sou2)<=list_len(sou2))
do begin // если не просмотрены все элементы хотя бы на одном из
источников
    es1:=list_len(sou1); //позиция последнего элемента на 1-й исход-
ной ленте
    es2:=list_len(sou2); //позиция последнего элемента на 1-й исход-
ной ленте
    while (get_pos(sou1)<=es1)or(get_pos(sou2)<=es2) do begin
        if <текущий элемент на 1-й ленте меньше текущего элемента на
второй ленте или вторая лента просмотрена полностью> then begin
            x:=get_el(sou1); //x – текущий элемент 1-й ленты
            next(sou1) // сдвиг текущей позиции на 1-й ленте
        end else begin
            x:=get_el(sou2); //x – текущий элемент 2-й ленты
            next(sou2) // сдвиг текущей позиции на 2-й ленте
        end;
        if firstEl or (x>prec) then add(des, x); //записываем 1-й элемент или
элемент, строго больший, чем предыдущий
        firstEl:=false; //признак того, что первый элемент уже записан
        prec:=x //сохраняем предыдущий элемент
    end
end
end

```

Трудоемкость алгоритма остается линейной относительно сум-
марного количества элементов на лентах $T(n) \sim O(n)$ [2].

Алгоритмы слияния и объединения упорядоченных последова-
тельности представляют собой фундаментальные методы обра-
ботки данных, особенно они востребованы при работе с внешними
сортировками и большими наборами данных. Их эффективность,

обеспечиваемая линейной временной сложностью, делает их незаменимыми для задач, требующих последовательного доступа к данным, таких как обработка файлов (лент), динамических списков и пр.

Понимание этих алгоритмов позволяет оптимизировать процессы объединения данных, исключая дублирование (как в модифицированном алгоритме объединения) и адаптировать базовые принципы для решения более сложных задач, например, в распределенных системах или базах данных.

Список источников

1. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. М. : Мир, 1989. 360 с.
2. Долганова Н. Ф., Долганов В. М., Стась А. Н. Теоретические основы прикладной математики и информатики: элементы теории разработки эффективных алгоритмов : учеб.-метод. пособие. Томск : ТГПУ, 2019. 32 с.

**Инновации в дополнительном образовании посредством
информационных технологий (на примере
проектирования образовательного контента
в «Кванториуме»)**

**Innovations in additional education through information
technology (using the example of designing educational
content in the "Quantorium")**

Екатерина Григорьевна Кадомец
Ekaterina G. Kadomets

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Ольга Сергеевна Камнева
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
olganet@tspu.ru

Аннотация. Рассматривается роль инноваций и технологий в современном образовании, подчёркивается необходимость постоянных обновлений в обучении. Анализируются проблемы и предлагаются решения, включая внедрение интерактивных форматов и междисциплинарных подходов. Представлены кейсы успешной интеграции технологий, такие как проект «Педагогический технопарк “Кванториум”» и инициатива «Цифра, не цифра». Подчёркивается важность баланса между цифровыми инструментами и живой коммуникацией в учебном процессе.

Ключевые слова: инновации, технологии, «Кванториум», «Цифра, не цифра», цифровая среда, интерактивные форматы, педагогический технопарк

Keywords: innovations, technologies, "Quantorium", "Digital, not digital", digital environment, interactive formats, pedagogical technopark

В условиях современного мира, где непрерывное образование становится нормой, необходимо постоянно обновлять содержание и методы обучения и воспитания. Без инноваций в сфере образова-

ния невозможно осуществить комплексную модернизацию образовательных программ и стандартов, чтобы они соответствовали требованиям современной жизни.

Динамичное развитие общества требует инновационных подходов к образованию для поддержания актуальности образовательных программ. Главным вектором инновационного подхода к обучению становится личностно-ориентированное взаимодействие учителя и ученика. Инновации становятся наиболее оптимальным средством повышения эффективности образования.

Инновации в образовании считаются новшествами, специально спроектированными, разработанными или случайно открытыми в порядке педагогической инициативы.

В качестве содержания инновации могут выступать: научно-теоретическое знание определённой новизны, новые эффективные образовательные технологии, проект эффективного инновационного педагогического опыта.

Инновации становятся наиболее оптимальным средством повышения эффективности образования, способствуя модернизации образовательных программ. Главный вектор инновационного обучения – взаимодействие учителя и ученика. Непрерывное образование и дополнительное образование тесно связаны, но не являются тождественными понятиями. Непрерывное образование – это процесс обучения в течение всей жизни, включающий формальное (школа, вуз), неформальное (курсы, тренинги) и спонтанное (самообразование) обучение.

Дополнительное образование представляет собой неотъемлемую составляющую непрерывного образовательного процесса, включающую в себя структурированные программы, такие как курсы, семинары и кружковая деятельность. Дополнительное образование – это ключевой инструмент непрерывного образования, помогающий адаптироваться к изменениям и развиваться всю жизнь.

Современное дополнительное образование стремится идти в ногу с технологическим прогрессом, предлагая новые форматы обу-

чения. Одним из ключевых инструментов трансформации стали информационные технологии, которые позволяют создавать интерактивный и персонализированный образовательный контент. Яркий пример такого подхода – Педагогический технопарк «Кванториум» им. народного учителя СССР Б. И. Вершинина. Педагогический технопарк «Кванториум» является частью образовательной среды ФГБОУ ВО «Томский государственный педагогический университет».

Ключевые направления работы педагогического технопарка «Кванториум»:

1. Организация обучения студентов современным методикам преподавания.

Будущие педагоги осваивают инновационные подходы к преподаванию естественно-научных и технологических дисциплин. В рамках подготовки они активно используют ресурсы детских технопарков «Кванториум», что позволяет им получить практический опыт работы с передовым оборудованием и цифровыми образовательными платформами.

2. Повышение квалификации педагогов.

Программы дополнительного профессионального образования ориентированы на педагогов общеобразовательных учреждений, специалистов центров непрерывного профессионального роста и преподавателей детских технопарков «Кванториум». В рамках данных программ участники получают углубленные знания и навыки в области современных образовательных технологий. Также на базе Кванториума проходят различные мастер классы и Мастермайнды.

Профориентация школьников, включая учащихся профильных педагогических классов, является ключевым направлением в области профориентации. Для этого проводятся специализированные мероприятия, такие как мастер-классы, олимпиады и проектные школы, которые позволяют учащимся ознакомиться с профессией педагога и мотивируют их к дальнейшему обучению в педагогических вузах.

На площадке педагогического Кванториума регулярно организуются мастер-классы, направленные на развитие научно-технического потенциала молодежи.

Современное образование требует междисциплинарного подхода, объединяющего традиционные знания и цифровые технологии. Ярким примером такой синергии стал совместный проект педагогического «Кванториума» и Научной библиотеки ТГПУ – «Цифра, не цифра», который создает уникальную образовательную среду на стыке информационных технологий и медиаграмотности.

Проект объединяет цифровой и реальный миры в технопарке «Кванториум» и библиотеке вуза, помогая студентам и преподавателям общаться, учиться и работать вместе.

Цифровая зона находится в библиотеке вуза с упором на цифровые инструменты.

Синергия пространств заключается в том, что мероприятия могут начинаться в одной зоне и продолжаться в другой.

Цифровая площадка в библиотеке это:

- знакомство с цифровыми форматами хранения и распространения литературы;
- изучение электронных и бумажных изданий;
- обучение работе с цифровыми ресурсами и поиску информации;
- оцифровка редких книг из фонда библиотеки (с сохранением историко-культурного контекста).

НЕ цифра – это Традиция + цифра в «Кванториуме».

Доступ книгам бумажного формата. Каждый желающий может взять книгу и прочитать, забрать домой. В книгах есть мысли дня. И мини-квесты. На площадке организовываются встречи с писателями.

На площадке расположены печатные книги (так называемый буккроссинг).

В них интерактивные элементы: цитаты, квесты, «мысли дня».

На площадке кванториума проходят и встречи с интересными людьми.

На портале «Цифра, не цифра» был инициирован клуб «Игропрактик», ориентированный на студентов средних профессиональных образовательных учреждений. Деятельность клуба направлена на развитие компетенций в области проектирования и разработки дидактических игр, что включает в себя следующие ключевые направления:

1. Процесс разработки образовательных игр с нуля, предполагающий комплексный подход к созданию интерактивных учебных материалов, способствующих повышению эффективности образовательного процесса

2. Проектирование: разработка игровых механик и сценариев, направленных на создание структурированных и логически обоснованных игровых пространств, обеспечивающих оптимальные условия для обучения и развития учащихся.

3. Каталогизация: формирование каталога образовательных игр.

4. Веб-сайт: разработка веб-сайта-каталога на платформе Tilda, обеспечивающего удобный доступ к созданным образовательным играм и способствующего их популяризации среди преподавателей и студентов. Эти направления деятельности клуба «Игропрактик» представляют собой комплексный подход к интеграции игровых технологий в образовательный процесс, что позволяет повысить его качество и эффективность.

Ярким примером синергии между «Кванториумом» и Научной библиотекой ТГПУ стал мастер-класс ко Дню космонавтики:

- Библиотека подобрала книги о космосе и интернет-ресурсы с интерактивными картами Вселенной.

- Студенты кафедры педагогики и методики начального образования Института детства и артпедагогики ТГПУ организовали игру «Между небом и землёй» для учеников начальной школы МАОУ СОШ № 14 имени А. Ф. Лебедева в Томске.

- Мероприятие прошло на инновационной площадке Педагогического технопарка «Кванториум».

– Кульминацией стал интерактив «Космос». Дети делали ракеты в технике оригами и строили космодром из Lego.

Перспективные направления развития проекта:

1. Новые технологии: гибридные форматы (VR-экскурсии + цифровые квесты) и персонализация через ИИ (рекомендации контента).

2. Межфакультетное взаимодействие: совместные проекты технарей и гуманитариев.

3. Партнёрство: совместные мероприятия с другими вузами.

4. Исследования: анализ предпочтений студентов.

Публикация успешного опыта на сайте вуза и соцсетях научной библиотеки и Педагогического технопарка «Кванториум».

Опыт проекта показывает, что будущее образования – в гибридных форматах, сочетающих цифровые технологии и живую коммуникацию.

Современное образование должно быть не только технологичным, но и осмысленным. Важно не просто использовать цифровые инструменты, но и понимать их влияние на наше восприятие информации [1–3].

Список источников

1. Байбаева М. Х., Маркаева Д., Исмаилова Х. Понятие об инновациях в образовании, их классификация // Молодой ученый. 2016. № 4 (108). С. 744–746. URL: <https://moluch.ru/archive/108/25653/> (дата обращения: 24.04.2025).

2. Графина Е. М., Мареева Т. П. Приоритетные инновации в образовании // Молодой ученый. 2016. № 6 (110). С. 16–18. URL: <https://moluch.ru/archive/110/27157/> (дата обращения: 02.05.2025).

3. Ковалева И. В., Виноходова Е. Н., Анохина Н. П. Инновации в системе образования: проблемы и тенденции // Перспективы развития современной науки и образования : материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием / редкол.: О. Н. Широков [и др.]. Чебоксары : Центр научного сотрудничества «Интер-актив плюс», 2021. С. 53–55.

**Проектирование интеллектуальных модулей обработки
(моделирования) данных для систем
электронного документооборота**
**Designing intelligent data processing (modeling) modules
for electronic document management systems**

Максим Евгеньевич Картаков
Maxim E. Kartakov

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Андрей Петрович Клишин
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
klishin@tspu.ru

Аннотация. Рассматривается проектирование интеллектуальных модулей обработки данных для систем электронного документооборота. Анализируются существующие системы электронного документооборота, а также возможности внедрения искусственного интеллекта в бизнес-процессы документооборота. Особое внимание уделяется проблемам и перспективам использования искусственного интеллекта в системах электронного документооборота, включая вопросы безопасности, правовые аспекты и эффективность автоматизации рутинных задач. Приводится сравнительный анализ модулей искусственного интеллекта различных системах электронного документооборота.

Ключевые слова: системы электронного документооборота, искусственный интеллект, автоматизация документооборота, интеллектуальные модули, автоматическая классификация документов, цифровая трансформация

Keywords: electronic document management systems, artificial intelligence, document flow automation, intelligent modules, automatic document classification, digital transformation

Введение

В наши дни системы электронного документооборота (СЭД) используются в различных областях, начиная от небольших магазинов розничных товаров и заканчивая крупными транснациональными корпорациями, подобными Microsoft. Системы электронного документооборота играют важную роль в оптимизации работы офисных сотрудников и автоматизации бизнес-процессов, связанных с обработкой документов. Современные компании и организации уже не представляют свою работу без цифровой инфраструктуры, где важнейшую роль играет СЭД.

Обработка внутренних и внешних документов традиционно считается одной из самых запутанных и энергозатратных задач: ошибки, задержки, дублирование информации – все это привычные спутники бумажного или полуавтоматического подхода [1, 2]. Переход на электронный формат с использованием искусственного интеллекта (ИИ) позволяет не только навести порядок в этом хаосе, но и сделать процессы намного быстрее, прозрачнее и эффективнее.

Целью настоящей работы заключается проектирование интеллектуальных модулей обработки данных для систем электронного документооборота, которые могли бы улучшить качество бизнес-процессов связанных с обработкой документов.

Системы электронного документооборота

Существующие СЭД представляют собой автоматизированные информационно-справочные системы, предназначенные для автоматизации следующих технологических процессов: электронная обработка документов (ЭД), обеспечение механизмов управления внедрением ЭД, обеспечение доступа к ЭД. Существует множество СЭД, которые позволяют упростить рабочие бизнес-процессы в организации, связанные с обработкой документов [3]. Сравнительные характеристики наиболее популярных (по количеству пользователей) СЭД (табл. 1), используемых в настоящее время, по данным компании МРК [3].

Таблица 1

**Оценка сравнительных характеристик информационных систем
электронного документооборота**

Место	Программа/сервис	Цена	Удобство пользования	Функциональность	Скорость работы	Учет российского законодательства	Поддержка пользователей	Средняя оценка
1	СКБ Контур	5	5	5	5	5	5	5
2	СБИС	4	5	4	5	5	5	4,7
3	1С:Архив	4	4	4	4	5	5	4,3
4	ЕВФРАТ	4	4	4	4	5	4	4,2
5	Дело	4	3	4	4	5	4	4
6	Логика	3	3	4	3	5	2	3,3
7	CompanyMedia	3	3	3	2	5	3	3,2
8	EMC Documentum	2	2	3	2	4	2	2,5

**Проблемы и перспективы использования
искусственного интеллекта в СЭД**

Существует большое количество факторов, вызывающих возможные ошибки при работе с документами в работе персонала. Искусственный интеллект, у которого отсутствуют эмоции и чувства, характерные для человека (человеческий фактор), используя данные, функции и технологии, позволяет осуществлять безошибочную и точную работу [4]. Интеллектуальные системы в этом контексте будут полезны тем, что:

– автоматизируют рутину: алгоритмы сами проверяют договоры на соответствие шаблонам, подсвечивают рискованные пункты (например, штрафы за просрочку выше рыночных) и даже предлагают варианты исправлений;

– прогнозирование проблем: анализируя историю изменения документа, ИИ предупредит о возможных конфликтах, например, если менеджер слишком часто корректирует сроки поставок, система предупредит об этом и предложит пересмотреть условия контракта;

– обучение на ошибках: после нескольких месяцев работы модуль начинает распознавать «слабые» места бизнес-процессов и может предложить способы их исправления.

Внедрение ИИ в СЭД сталкивается с определенными сложностями, поскольку даже передовые алгоритмы машинного обучения могут ошибаться при распознавании рукописных текстов, особенно старых текстов 40–50-летней давности.

Безопасность в СЭД требует комплексного подхода, сочетающего современные технологии и строгие протоколы. Ключевой аспект – защита конфиденциальных данных от несанкционированного доступа. Например, в СЭД «1С: Документооборот» искусственный интеллект анализирует паттерны поведения сотрудников: попытка бухгалтера открыть договор поставки, не связанный с его задачами, автоматически блокируется, а руководитель получает уведомление. Для обеспечения безопасности применяются многоуровневые методы, включая криптографическое шифрование документов (AES-256 и др.) и каналов передачи данных с использованием протоколов TLS и VPN. Аутентификация пользователей реализуется через двухфакторную верификацию, включая биометрические данные или аппаратные ключи, а электронная подпись интегрируется с Государственной автоматизированной системой «Единая биометрическая система» для подтверждения подлинности [5].

Искусственный интеллект активно внедряется в системы предотвращения утечек информации (DLP). Алгоритмы машинного обучения анализируют контекст запросов и выявляют аномалии: например, система Traffic Monitor отслеживает подозрительные обращения к документам, а «Гарда Предприятие» использует нейросетевые модели для обнаружения попыток экспорта данных. Уникальная маркировка документов, такая как цифровые водяные знаки, позволяет точно определить источник утечки даже после ее факта. Государственные стандарты, такие как ГОСТ Р 57580.1-2021, регламентируют применение ИИ для защиты электронных архивов, а программа стандартизации ИИ-технологий в РФ с 2021 г. устанавливает требования к безопасности в транспорте, медицине, образовании и других сферах [6].

Системы класса SIEM, такие как Snort и IBM ISS, интегрируют нейросетевые модули для прогнозирования кибератак на основе анализа сетевого трафика. Например, нейросетевая система AUBAD демонстрирует точность обнаружения атак на уровне

99,7% [7]. Эти решения дополняются механизмами анализа ретроспективных данных, что позволяет выявлять рискованное поведение сотрудников или внешних злоумышленников. Таким образом, сочетание криптографии, ИИ-алгоритмов и нормативной базы формирует надежную основу для защиты СЭД в условиях киберугроз.

Начиная с 2018 г. многие компании – разработчики СЭД включили в свои продукты ИИ модули для оптимизации рутинных задач, которые приведены в табл. 2 [8].

Таблица 2

**Модули искусственного интеллекта, включенные
в системы электронного документооборота**

Системы электронного документооборота	Модуль ИИ	Возможности модуля ИИ
Тезис	Сравнение и распознавание	Сравнение любых видов документов: бумажного варианта с электронным или версий электронного документа
Docsvision	Интеллектуальная обработка документов	Извлечение информации из документа. Автоматическое определение типа и присвоение класса или тега. Формирование поручения исполнителю. Подготовка шаблона ответа или проекта резолюции
Приоритет на базе Docsvision	Отдельные алгоритмы машинного обучения	Автоматическое реферирование в системе документационного управления. Проверка корректности реквизитов, ошибок в тексте, корректировка документа
	Выделение аномалий в договорах	
Дело	Юридически значимый документооборот	Извлечение данных. Рубрикация, установка связи между объектами. Сценарии автоматической обработки вновь поступающих материалов в зависимости от содержания. Поисковые запросы на естественном языке

Системы электронного документооборота	Модуль ИИ	Возможности модуля ИИ
1.C: Документооборот	Цифровой ассистент юриста	Распознавание первичных документов. Автоматизация процесса извлечения данных с цифровых и печатных носителей

Проектирование системы электронного документооборота с ИИ

На основе анализа проблем, связанных с рутинной обработкой документов в образовательных учреждениях (например, задержки из-за ручной маршрутизации, ошибки при распознавании старых архивных текстов), предлагается ИИ-модуль SmartDocFlow (рис.). Модуль направлен на автоматизацию полного цикла работы с входящими документами (заявлениями, договорами, приказами), включая их распознавание, классификацию, анализ и интеграцию с СЭД.



Рисунок. Схема работы ИИ-модуля SmartDocFlow

Основной принцип работы модуля заключается в комбинации методов компьютерного зрения, обработки естественного языка (NLP) и машинного обучения. Например, для распознавания текста в сканированных документах, включая рукописные пометки, используется гибридный подход: алгоритм EAST определяет зоны с текстом, а Tesseract выполняет OCR с дообучением на базе юридических терминов и шаблонов. Это позволит с высокой точностью извлекать текст из документов с плохим качеством печати или рукописными пометками. Схема работы ИИ-модуля представлена на рисунке.

Технологическая база включает Python для разработки ML-моделей (TensorFlow/PyTorch), OpenCV для обработки изображений и API для взаимодействия с СЭД. Обучение модели проводится на базе юридических документов, что повышает адаптивность системы к специфическим терминам и шаблонам.

Заключение

Сегодня многие организации и компании находятся в самом начале использования искусственного интеллекта в области электронного документооборота, его применение в организации обеспечивает все необходимое для стабильной, четкой, упорядоченной работы, а также для своевременного принятия решений. Таким образом, внедрение интеллектуальных информационных технологий в СЭД – это не только инновация, но и решающий шаг на пути к управлению информационными потоками.

Список источников

1. Моргунов А. В. Модель интеллектуальной электронной системы документооборота для обеспечения эффективной работы персонала организаций // Альманах «Крым». 2023. Т. 5, № 39. С. 13–22.
2. Башеева В. И. Системы электронного документооборота в бизнесе // Экономика. 2011. № 1. С. 10–6.
3. Ильина М. А. и др. Системы электронного документооборота в бизнесе, как этап информатизации общества // Социально-экономическая политика страны и сибирского региона в условиях цифровой экономики. 2019. С. 289–292.

4. Келдыш Н. В. Анализ существующих методов решения информационных задач, используемых при разработке систем электронного документооборота // Вестник евразийской науки. 2012. № 3 (12). С. 1–9.

5. Клишин А. П., Волкова Н. Р., Еремина Н. Л., Мытник А. А., Клыжко Е. Н. Подходы к автоматизации документооборота в вузе // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Информационные технологии. 2017. Т. 15, № 1. С. 36–46.

6. Юзаева А. Г., Савченко Л. М., Тихоненко Д. В. Системы электронного документооборота // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2014. Т. 1, № 10. С. 400–401.

7. Жарков А. А. Система электронного документооборота // Наука, техника и образование. 2014. № 3 (3). С. 65–71.

8. Ковалева Н. Н. Проблемы и перспективы использования искусственного интеллекта в системах электронного документооборота // Вестник ВГУ. Серия: Право. 2023. № 4 (55). С. 87–93.

**Технология PWA в приложениях управления
образовательным контентом
PWA technology in educational
content management applications**

**Вячеслав Валентинович Кравец,
Владислав Вячеславович Политыкин
Vyacheslav V. Kravets, Vladislav V. Polytikin**

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Андрей Петрович Клишин
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
klishin@tspu.ru

Аннотация. В условиях цифровой трансформации образования особую актуальность приобретают инновационные решения для управления образовательным контентом. Прогрессивные веб-приложения представляют собой перспективную технологию, сочетающую преимущества веб-сервисов и мобильных приложений. В работе рассматриваются теоретические основы и практические аспекты применения PWA-технологий в системах управления образовательным контентом.

Ключевые слова: PWA, веб-приложение, информационная система, проектирование, образовательные компетенции

Keywords: PWA, web application, information system, design, educational competencies

Введение

В современном образовательном процессе особую значимость приобретает цифровизация учебных материалов и создание удобных инструментов для управления образовательным контентом [1, 2]. Традиционные подходы к разработке мобильных и веб-при-

ложений сталкиваются с рядом ограничений: необходимость поддержки различных платформ, частые обновления, ограниченный доступ при слабом Интернете. Технология Progressive Web Apps (PWA) предлагает инновационное решение данных проблем, объединяя преимущества веб- и мобильных приложений. PWA-технологии предоставляют уникальную возможность создания надёжных, быстрых и доступных приложений с богатым функционалом [2–4].

Цель настоящей работы заключается в исследовании и разработке прогрессивного веб-приложений (PWA) для управления образовательным контентом, включая анализ теоретических основ технологии, создание прототипа PWA-приложения и формирование практических рекомендаций по его внедрению в систему электронного обучения.

PWA-технология

Прогрессивные веб-приложения представляют собой инновационную технологию разработки веб-приложений, объединяющую преимущества веб-сайтов и нативных приложений. PWA работают в браузере, как сайт, но при этом предлагают возможности, схожие с установленными на устройство приложениями – офлайн-доступ, push-уведомления, установка иконки на главный экран устройства [2].

Алекс Рассел сформулировал технические критерии, позволяющие судить о том, является сайт прогрессивным веб-приложением или нет. Согласно этим критериям, приложение должно обладать следующими характеристиками:

1. Автономность. Обеспечивается Service Worker, который кэширует ресурсы для работы в условиях плохого интернет-соединения.
2. Безопасность. Предусматривает обязательное использование HTTPS для защиты данных при работе Service Worker.

3. Web App Manifest. JSON-файл с конфигурацией приложения, содержащий: полное и короткое названия приложения, которые будут использоваться на экране домашней страницы пользователя; URL, который будет загружен при запуске приложения; режим отображения приложения; цвет темы и фона приложения; массив изображений, которые будут использоваться браузером при отображении приложения.

Благодаря этим критериям обеспечиваются функциональные возможности, при которых веб-приложения могут принимать вид нативных приложений для конкретных платформ, обладать их функциональностью и в то же время совмещать гибкость, доступность и поддерживаемость веб-сайтов.

Однако, как и у всех инструментов и технологий, у PWA есть свои преимущества и недостатки. Данная технология обладает целым рядом существенных достоинств.

Прежде всего, PWA обеспечивает универсальную совместимость, позволяя работать на любом устройстве, оснащенном браузером, и предоставляет единое решение для всех платформ. Технология предусматривает эффективное кэширование данных и ресурсов, благодаря чему приложение может функционировать даже в режиме офлайн, а безопасность использования PWA обеспечивается надежной защитой передачи данных. С точки зрения разработки, PWA предлагает более простые и экономичные решения, при этом обновления можно внедрять быстро и без лишних сложностей. Также преимуществом является использование единой кодовой базы, что существенно упрощает поддержку и развитие проекта.

Эти преимущества делают PWA особенно привлекательными для бизнеса и пользователей, особенно в случаях, когда требуется быстрое и эффективное решение с минимальными затратами на разработку и поддержку.

Однако данная технология имеет ряд существенных недостатков, которые необходимо учитывать при выборе архитектурного ре-

шения. Во-первых, PWA не предоставляет полный доступ к системным API и функциям, что существенно ограничивает возможности взаимодействия с аппаратным обеспечением устройства. Работа с Bluetooth также имеет определенные ограничения, что делает технологию менее привлекательной для проектов, требующих взаимодействия с внешними устройствами. Заметным недостатком является задержка при первом запуске приложения, связанная с необходимостью загрузки и кэширования необходимых ресурсов. Это может негативно сказаться на первом впечатлении пользователя. Кроме того, разработчики сталкиваются с ограниченным доступом к некоторым механизмам монетизации, что сужает возможности для заработка на приложениях и может стать решающим фактором при выборе технологической базы для проекта.

Эти недостатки особенно критичны для приложений, требующих глубокого взаимодействия с устройством, высокой производительности или продвинутого механизма монетизации. При выборе PWA важно учитывать специфику проекта и требования к функциональности [3].

На основе исследования литературы [1–5] был проведен анализ цифровых платформ, результаты которого приведены в таблице.

Сравнительный анализ цифровых платформ

Критерий	Веб-сайт	Нативное приложение	PWA
Доступность	Доступ через любой браузер; работает на всех устройствах	Отдельные версии для iOS/Android; требуется установка через App Store/Google Play	Работает на всех устройствах; не требует установки; доступ через браузер
Производительность	Зависит от скорости интернет-соединения; возможны задержки при загрузке	Высокая скорость работы; локальное хранение данных	Быстрая работа офлайн; кэширование контента; оптимизированная загрузка

Критерий	Веб-сайт	Нативное приложение	PWA
Функционал	Ограниченный доступ к устройству; базовая функциональность	Полный доступ к функциям устройства; расширенные возможности	Доступ ко многим функциям устройства; гибридный функционал
Разработка	Единая кодовая база; более простая разработка	Отдельные команды для iOS/Android; сложная поддержка	Единая кодовая база
Обновления	Автоматические; мгновенное внедрение	Требуется одобрение магазина приложений; вручную от пользователя	Автоматические; мгновенное внедрение
Маркетинг	SEO-оптимизация; простая реклама	Продвижение через магазины приложений; push-уведомления через сервисы	SEO-оптимизация; push-уведомления через сервисы
Безопасность	HTTPS-шифрование; базовая защита	Высокий уровень безопасности; защита данных	HTTPS-шифрование; повышенный уровень безопасности
Стоимость	Более низкая начальная стоимость; единовременные затраты	Высокая начальная стоимость; постоянные затраты на поддержку	Средняя стоимость разработки; оптимизация затрат

Разработка PWA-приложения

Разработка PWA-приложения началась с проектирования пользовательского интерфейса в Figma, где были созданы все необходимые макеты и проработана навигация. Параллельно была определена клиент-серверная архитектура системы.

Клиентская часть была разработана на Vue.js. Важным условием было не только добиться высокой производительности и отзывчивого интерфейса, но и комфортного использования как на персональных компьютерах, так и на мобильных телефонах, планшетах, ноутбуках за счет адаптивного дизайна.

Для разработки серверной части был выбран компилируемый многопоточный язык программирования GO, со строгой типизацией и открытым исходным кодом, который обеспечил быстрое и

эффективное взаимодействие с базой данных. Особое внимание было уделено тому, чтобы сделать систему гибкой, легко расширяемой и поддерживаемой. Это было достигнуто благодаря высокому уровню абстрактности и разделением приложения на слои:

- 1) обработчика запросов, отвечающего за обработку http-запросов;
- 2) сервиса, содержащего бизнес логику;
- 3) репозитория, отвечающего за работу с базой данных.

В качестве СУБД была выбрана свободная, объектно-реляционная СУБД PostgreSQL. Выбор обусловлен рядом преимуществ, к которым можно отнести: надежность, безопасность, возможность вертикального и горизонтального масштабирования, а также то, что данный инструмент является бесплатным [4].

Одной из заключительных задач стала реализация PWA-функционала. В процессе интеграции были настроены Service Workers, что позволило кэшировать основные ресурсы приложения, позволяя пользователям обучаться при нестабильном или отсутствующем Интернет-соединении.

Интерфейс разработанного PWA-приложения представлен на рисунке.

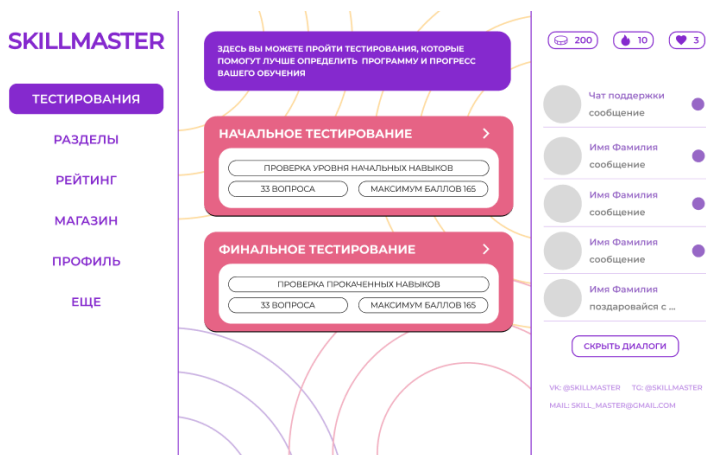


Рисунок. Интерфейс приложения «SkillMaster»

Также были реализованы push-уведомления и возможность устанавливать приложение на домашний экран устройства, как если бы это было обычное мобильное приложение [5].

Выбор технологий обусловлен оптимальным сочетанием характеристик, необходимых для образовательной платформы с потенциально большим количеством пользователей. При принятии решения учитывались такие важные аспекты, как высокая производительность системы, надежность работы в условиях интенсивной нагрузки, возможность масштабирования для растущего числа пользователей, наличие развитой поддержки со стороны профессионального сообщества разработчиков, а также удобство и простота процесса разработки.

В перспективе планируется дальнейшее развитие приложения, включая добавление новых курсов, реализацию системы рейтинга, магазина, активных чатов с другими обучающимися и технической поддержкой, интеграцию с системами управления обучением (LMS), а также внедрение AI-ассистента для персонализации учебного процесса. AI-ассистент будет анализировать прогресс пользователя и рекомендовать наиболее подходящие курсы или задания.

Рекомендации при разработке PWA-приложения

Успешная реализация проекта продемонстрировала эффективность выбранного технологического стека и архитектурного подхода. Однако при масштабировании и добавлении новых функций необходимо учитывать ряд ключевых аспектов, которые обеспечат стабильную работу приложения и положительный пользовательский опыт. На основе полученного опыта разработки PWA-приложения можно сформулировать ряд важных и полезных рекомендаций, которые помогут избежать типичных ошибок и оптимизировать процесс разработки:

- 1) используйте современные фреймворки с хорошей поддержкой;

2) на начальном этапе разработайте прототип с MVP и сфокусируйтесь на 2–3 ключевых функциях;

3) используйте lazy loading для оптимизации начальной загрузки;

4) оптимизируйте изображения и другие тяжелые ресурсы;

5) настройте проактивное кэширование часто используемых ресурсов;

6) обеспечьте корректное отображения на различных устройствах;

7) внедрите автоматизированное тестирование на всех уровнях;

8) используйте CI/CD для непрерывной интеграции и доставки.

Помните, что главное – это запустить работающую версию, а не создать идеальный продукт сразу. Со временем вы сможете добавлять новые функции и улучшать приложение на основе обратной связи пользователей.

Заключение

Таким образом, технология PWA демонстрирует значительный потенциал в сфере управления образовательным контентом, предлагая оптимальное сочетание удобства использования и функциональности. Интеграция PWA-решений позволяет создать единую образовательную среду с возможностью работы офлайн и эффективной коммуникации между участниками образовательного процесса.

Перспективы развития данной технологии в образовании являются многообещающими, так имеется значительный потенциал, позволяющий улучшить качество онлайн-обучения за счет обеспечения доступа к ресурсам при нестабильном интернете, что позволит сократить затраты на разработку и поддержку образовательных приложений, а также реализовать единый интерфейс для всех устройств.

Список источников

1. Валитова Н. Л., Кремлева Э. Ш., Кашафутдинов Р. К. Перспективы применения технологии PWA для расширения e-learning систем на мобильные платформы // Образовательные технологии и общество. 2020. Т. 23, № 1. С. 115–124.
2. Клишин А. П., Стась А. Н., Газизов Т. Т., Горюнов В. А., Кияницын А. В., Бутаков А. Н., Мытник А. А. Основные направления информатизации деятельности томского государственного педагогического университета // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2015. № 3 (156). С. 110–118.
3. Газизуллин Н. И., Плещинская И. Е. Разработка прогрессивного веб-приложения с помощью технологии PWA // StudNet. 2020. Т. 3, № 8. С. 620–625.
4. Тузовский А. Ф. Проектирование и разработка web-приложений : учеб. пособие. Томск : Томский политехнический университет, 2014. 219 с.
5. Google, Microsoft & Awwwards. Прогрессивные веб-приложения. URL: <https://web.dev/progressive-web-apps/> (дата обращения: 10.03.2025).

**Применение адаптивного алгоритма LMS
для уменьшения погрешности квантования**
**Application of adapted LMS algorithm
for partial quantization error**

Павел Рудольфович Ластухин
Pavel R. Lastukhin

Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова,
Чебоксары, Россия
I. N. Ulianov Chuvash State University, Cheboksary, Russia

Научный руководитель: Владимир Иванович Горбунов
Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова,
Чебоксары, Россия,
vigor21@mail.ru

Аннотация. Рассмотрена проблема шума квантования, возникающего при аналого-цифровом преобразовании сигналов. Описан механизм возникновения ошибки округления и предложен метод её подавления с помощью цифровой фильтрации. Использован адаптивный алгоритм Least Mean Squares.

Ключевые слова: аналого-цифровое преобразование, шум квантования, цифровая фильтрация, LabVIEW, LMS

Keywords: analog-to-digital conversion, noise quantization, digital filtering, LabVIEW, LMS

Цифровая обработка сигналов неизбежно сталкивается с проблемой квантования, особенно при малом количестве разрядов аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Квантование приводит к ошибке округления, которую можно рассматривать как аддитивный шум. Данный шум искажает спектральные характеристики сигнала, особенно в высокочастотной области. В настоящей работе рассматривается применение цифровых фильтров для снижения влияния шума квантования.

Процесс преобразования аналогового сигнала в цифровой включает в себя три этапа. Первое, что необходимо сделать, – это перевести непрерывный сигнал, такой как звук или температура, в набор отдельных значений через равные промежутки времени. Этот процесс называется дискретизация [1]. После того, как сигнал прошёл дискретизацию, производится его квантование, которое представляет собой процесс преобразования непрерывного значения в ближайшее дискретное, представимое заданным числом бит, которые называются уровнями квантования, зависящими от разрядности АЦП. Это, свою очередь, порождает погрешность округления, которую можно описать как шум, часто аппроксимируемый равномерным распределением. На рис. 1 представлен процесс преобразования аналогового сигнала в цифровой.

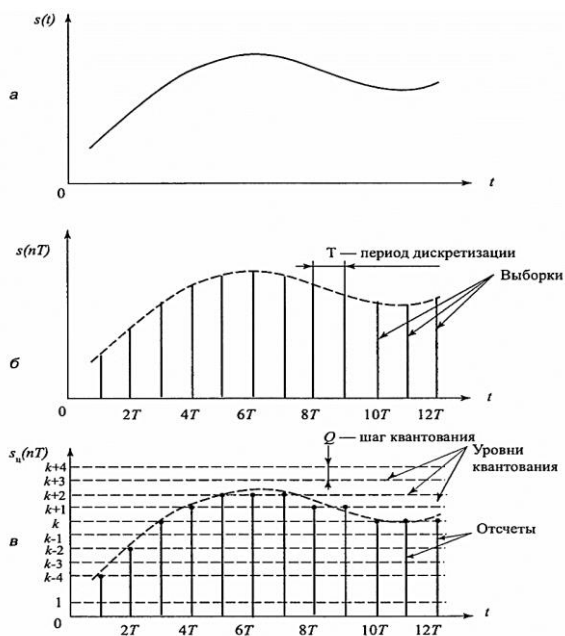


Рис. 1. Аналогово-цифровое преобразование:
 a – исходный аналоговый сигнал; b – дискретизация; c – квантование

Предположим, что квантованный сигнал принимает значение того или иного уровня квантования в момент времени, когда аналоговый сигнал достигает центра соответствующего интервала квантования. В таком случае ошибка квантования $[E]_{\text{кв}}$ будет ограничена пределами:

$$-Q/2 \leq [E]_{\text{кв}} \leq Q/2, \quad (1)$$

где $Q = 1/2^m$ – шаг квантования [2].

Шаг квантования Q представляет собой минимальное изменение входного сигнала, которое может быть зафиксировано аналогово-цифровым преобразователем АЦП. Это расстояние между соседними уровнями квантования. Шаг квантования зависит от разрядности N и опорного напряжения V_{ref} , которое задаёт диапазон значений, доступных для преобразования [2]:

$$Q = V_{\text{ref}}/N. \quad (2)$$

Шаг квантования определяет точность измерения сигнала. Чем меньше шаг квантования, тем более точно можно измерить сигнал. Однако с увеличением разрядности (и уменьшением шага квантования) возрастает сложность и стоимость реализации аналого-цифрового преобразователя.

Одной из важнейших характеристик качества работы системы АЦП является отношение максимальной величины аналогового сигнала к величине ошибки квантования.

Средняя модность шума квантования вычисляется исходя из треугольной формы его зубцов и амплитуды $Q/2$ и принимается равной

$$P(Q) = Q^2/12, \quad (3)$$

что полностью совпадает с формулой Беннета [1].

Максимальное значение полуволны аналогового сигнала, квантованного с помощью m -разрядного преобразователя, будет равно $2^{(m-1)}Q$, а среднеквадратичное значение, соответственно,

$$V_s = 2^{(m-1)} Q / \sqrt{(2)}. \quad (4)$$

Среднеквадратичное значение шума квантования V_q равно

$$V_q = \sqrt{P(Q)} = Q/\sqrt{(12)}. \quad (5)$$

Тогда отношение сигнал/шум

$$SNR = V_s/V_q = 2^m \cdot \sqrt{(1,5)}. \quad (6)$$

В децибелах

$$SNR(\text{дБ}) = 6,02m + 1,76. \quad (7)$$

Данное соотношение мы будем использовать для определения качества работы наших фильтров.

Фильтрация сигналов представляет собой процесс обработки, направленный на удаление или изменение нежелательных составляющих, таких как шумы и искажения, с целью сохранения только полезной информации. Основная цель фильтрации заключается в повышении качества сигнала, улучшении отношения сигнал/шум, а также в обеспечении лучшей различимости сигналов в сложных условиях.

Цифровая фильтрация сигналов выполняется с использованием алгоритмов, которые обрабатывают сигналы в цифровом виде. В отличие от аналоговых фильтров, цифровые имеют несколько преимуществ: они позволяют более точно настраивать параметры, могут быть повторно использованы и предлагают широкие возможности для реализации разнообразных фильтрационных функций [3].

В качестве адаптивного алгоритма рассмотрим LMS, входящий в стандартную библиотеку программы LabIEW. Алгоритм LMS работает на основе следующей идеи: на каждом шаге он обновляет коэффициенты фильтра, чтобы минимизировать квадратичную ошибку между выходом фильтра и целевым значением. Это делается с помощью градиентного спуска для поиска минимального значения ошибки [4].

Математическое представление алгоритма LMS:

$$\omega(n+1) = \omega(n) + \mu \cdot e(n) \cdot x(n), \quad (8)$$

где $\omega(n)$ – вектор текущих коэффициентов фильтра; μ – шаг обучения, который определяет скорость адаптации фильтра; $e(n) =$

$d(n) - y(n)$ – ошибка между желаемым сигналом и текущим выходом фильтра; $x(n)$ – входной сигнал.

Выход фильтра: $y[n] = w[n]^t \cdot x[n]$ – скалярное произведение вектора коэффициентов и входного сигнала.

Алгоритм LMS является простым и эффективно работает в условиях слабых изменений сигнала и шума.

Для наглядности мы будем применять АЦП с разрешением в 3 бита. В таблице представлены некоторые значения восстановленного сигнала.

Получаемые значения при восстановлении сигнала АЦП

Оригинальный сигнал	После АЦП	После АЦП с использованием LMS
0,51410	0,75	0,52928
0,47391	0,375	0,51682
0,42755	0,375	0,47368
0,382638	0,375	0,41321
0,33689	0,375	0,36283

Обратим внимание, что в таблице значение после АЦП принимает одинаковое значение при разных значениях оригинального сигнала. Это и есть погрешность квантования, рассмотренная раньше. Для нашего АЦП шаг квантования равен 0,375. Это означает, что АЦП преобразует значения, входящие в этот диапазон, к кратному шагу квантования, что и продемонстрировано в таблице.

На рис. 2 представлено сравнение восстановленных сигналов до и после применения алгоритма LMS, а также соотношение сигнал/шум. Стоит заметить, что алгоритму LMS необходимо время на подбор коэффициентов. Это подразумевает под собой увеличение точности восстановления сигнала с каждым преобразованием. Если, к примеру, взять первые 30 отсчётов, преобразование будет сопоставимо или хуже, чем без LMS.

В данной работе была рассмотрена проблема квантования аналогового сигнала при его преобразовании в цифровую форму, а также влияние возникающей при этом ошибки округления на качество

сигнала. Показано, что ошибка квантования представляет собой форму аддитивного шума, негативно влияющего на соотношение сигнал/шум, особенно при использовании АЦП с низкой разрядностью.

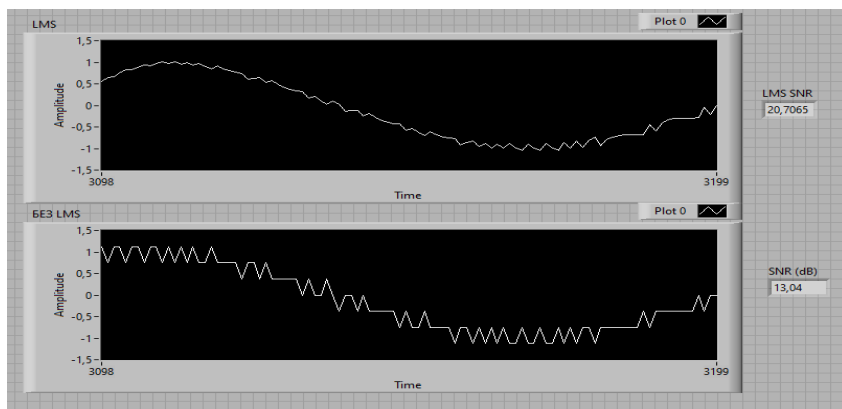


Рис. 2. Сравнение восстановленных сигналов с применением LMS и без LMS

Для снижения влияния шума квантования был применён адаптивный цифровой фильтр на основе алгоритма LMS, реализованный в среде LabVIEW. Проведённый анализ и сравнение сигналов до и после фильтрации показали, что использование LMS-фильтра позволяет частично компенсировать искажения, вызванные квантованием, повышая точность восстановления сигнала. При этом эффективность алгоритма возрастает со временем за счёт адаптации коэффициентов фильтра.

Таким образом, адаптивная цифровая фильтрация с применением алгоритма LMS является эффективным средством улучшения качества цифрового сигнала, особенно в условиях ограниченной разрядности АЦП.

Список источников

1. Никамин В. А. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи : справочник. СПб. : Корона принт, 2003. 224 с.
2. Гольденберг Л. М., Матюшкин Б. Д., Поляк М. Н. Цифровая обработка сигналов : справочник. М. : Радио и связь, 1985. 312 с.
3. Уидроу Б., Стирнз С. Д. Адаптивная обработка сигналов. М. : Радио и связь, 1989. 440 с.
4. Суранов А. Я. LabVIEW 8.20: Справочник по функциям. М. : ДМК Пресс, 2007. 536 с.

**Когнитивная эргономика веб-дизайна:
принципы построения образовательных интерфейсов
Cognitive ergonomics of web design:
principles for educational interfaces**

**Елизавета Эдуардовна Мациевская
Elizaveta E. Matsievskaya**

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Андрей Петрович Клишин
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
klishin@tspu.ru

Аннотация. Проанализировано влияние когнитивных закономерностей восприятия информации на дизайн образовательных платформ, а также предложены конкретные рекомендации по оптимизации пользовательского интерфейса. Выдвинуто предположение, что внедрение листа рекомендаций будет способствовать: снижению когнитивной нагрузки на обучающихся, улучшению усвоения учебного материала, обеспечению дизайнеров практическим инструментарием для создания эффективных образовательных продуктов.

Ключевые слова: когнитивная эргономика, веб-дизайн, образовательные интерфейсы, UX-дизайн

Keywords: cognitive ergonomics, web design, educational interfaces, UX design

Введение

С ростом онлайн-обучения и цифровизации образовательных процессов важность эффективного проектирования интерфейсов становится очевидной. Несмотря на технический прогресс, многие современные образовательные платформы перегружены, плохо ориентированы на пользователя и не учитывают когнитивные особенности восприятия. Исследования когнитивной психологии [1, 2]

показывают, что грамотная организация визуальной информации влияет на успех обучения. Однако, несмотря на теоретические модели, когнитивные принципы редко применяются в веб-дизайне образовательных продуктов [3–5]. Отсутствие универсального инструмента, ориентированного на интеграцию научных рекомендаций, делает процесс проектирования интуитивным и фрагментарным. В связи с этим возникает необходимость разработки научно обоснованных рекомендаций, которые помогут интегрировать когнитивно-эргономичные подходы в процесс создания образовательных интерфейсов, повысив доступность качественного цифрового обучения и улучшив пользовательский опыт.

Цель настоящей работы заключается в разработке практических подходов, методик, направленных на снижение когнитивной нагрузки пользователей образовательных веб-сайтов, а также обеспечивающих повышение эффективности усвоения материала и формирование комфортной образовательной среды.

Этапы разработки технических рекомендаций

Для достижения поставленной цели последовательно реализуются несколько этапов, каждый из которых направлен на всестороннее исследование проблемы и разработку практических подходов. Ниже представлено поэтапное описание хода разработки технических рекомендаций для дизайнеров веб-сайтов и приложений.

1. Подготовительный этап. Эффективность образовательного интерфейса определяется не только функциональностью, но и тем, насколько он соответствует когнитивным особенностям пользователя. В данной работе оценка LMS будет основываться на трех ключевых теоретико-психологических подходах. Первый подход – теория когнитивной нагрузки, которая описывает, как человек обрабатывает информацию в рабочей памяти. Второй подход – теория мультимедийного обучения, которая включает в себя 12 принципов эффективного мультимедийного обучения, основанных на когнитивной архитектуре памяти и теории двойного кодирования. Третий

подход – принципы визуального восприятия, которые объясняют, как люди структурируют визуальную информацию. Кроме того, необходимо учитывать положения пользовательского опыта (UX) и дизайна взаимодействия, которые сосредоточены на удобстве, эффективности и удовольствии от взаимодействия пользователя с интерфейсом.

2. *Аналитический этап.* Для проведения анализа были выбраны пять популярных платформ для управления обучением (LMS), таких как Moodle, Canvas, Blackboard, Google Classroom и TalentLMS. Эти платформы были выбраны на основании статистических данных пользователей (рис.) и широкого использования в образовательных и корпоративных сферах.

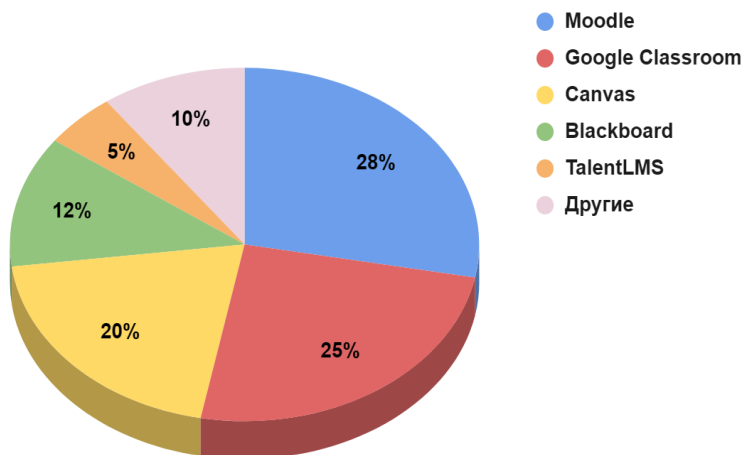


Рисунок. Наиболее популярные LMS среднего и высшего образования по данным [6]

Каждая из выбранных платформ отличается уникальными характеристиками и подходами к организации учебного процесса.

Образовательные платформы оценивались по следующим критериям, вытекающим из подготовительного этапа: когнитивная

нагрузка; навигация и информационная архитектура; мультимедийная поддержка; интерактивность; визуальная простота и согласованность; адаптивность интерфейса и доступность.

В табл. 1 представлено сравнение выбранных LMS-платформ по указанным критериям.

Таблица 1

Сравнительная таблица LMS-платформ

Критерий	Moodle	Canvas	Blackboard	Google Classroom	TalentLMS
Когнитивная нагрузка	Высокая	Низкая	Высокая	Низкая	Средняя
Навигация	Средняя	Высокая	Низкая	Высокая	Средняя
Мультимедийная поддержка	Высокая	Высокая	Средняя	Средняя	Средняя
Интерактивность	Высокая	Высокая	Высокая	Средняя	Средняя
Визуальная простота	Средняя	Высокая	Средняя	Высокая	Высокая
Адаптивность и доступность	Средняя	Высокая	Средняя	Высокая	Высокая

Проведенный анализ показал, что интерфейсы LMS по-разному реализуют принципы когнитивной эргономики. Платформы с упрощённой визуальной структурой, чёткой навигацией и поддержкой мультимедийных принципов (Canvas, Google Classroom) в большей степени способствуют снижению когнитивной нагрузки и повышению эффективности восприятия информации. Эти результаты легли в основу разработки технических рекомендаций на третьем этапе проведенного исследования.

3. Этап проектирования. Анализ пяти популярных LMS-платформ выявил ряд типичных проблем в интерфейсах, которые могут негативно сказываться на обучении:

- повышенная когнитивная нагрузка в случае перегруженных интерфейсов;

- недостаточная структурированность информации, затрудняющая ориентацию в платформе;
- отсутствие единых визуальных и функциональных стандартов, что приводит к фрагментарному восприятию;
- слабая реализация мультимедийных принципов, не всегда учитывающая работу памяти и внимания;
- снижение мотивации и вовлеченности у пользователей из-за низкой интерактивности и визуальной перегрузки.

Эти наблюдения подчеркивают необходимость создания структурированного и научно обоснованного инструмента, который помог бы дизайнерам образовательных интерфейсов учитывать когнитивные особенности восприятия и создавать более понятную, эффективную и эргономичную цифровую образовательную среду.

В табл. 2 представлены рекомендации в виде десяти принципов когнитивно-эргономичного дизайна.

Таблица 2

Рекомендации по когнитивно-эргономичному дизайну

Принцип	Комментарий
Минимизация когнитивной перегрузки	Интерфейс должен быть лаконичным и избегать избыточной информации. Элементы, не несущие функциональной нагрузки, необходимо убирать или упрощать
Ясная иерархия информации	Структура контента должна быть визуально выражена – заголовки, подзаголовки, блоки. Пользователь должен понимать, где он находится и что делать дальше
Последовательная и логичная навигация	Меню, кнопки и действия должны быть расположены интуитивно и одинаково на всех страницах. Поведение элементов – предсказуемое
Соответствие принципам мультимедийного обучения	Текст и изображения должны сочетаться и дополнять друг друга, избегая дублирования. Анимации и видео используются строго по необходимости и не отвлекают от сути
Выделение ключевого контента	Важные элементы (например, задания или дедлайны) должны быть визуально подчеркнуты с помощью цвета, контраста, или расположения

Принцип	Комментарий
Оптимизация визуального восприятия	Использование принципов близости, сходства, замкнутости и выравнивания для группировки информации и повышения читабельности
Снижение числа действий до результата	Чем меньше кликов, переходов и лишних экранов, тем проще пользователю добиться цели (например, сдать задание или открыть лекцию)
Обратная связь и подтверждение действий	Каждое действие (отправка, клик, сохранение) должно сопровождаться визуальной обратной связью: «Задание отправлено», «Сохранено» и т. д.
Универсальный дизайн	Интерфейс должен быть удобен для пользователей с различными устройствами, особенностями восприятия и техническими возможностями
Поддержка вовлеченности	Дизайн должен быть не только функциональным, но и поддерживать мотивацию через понятную структуру, легкость в навигации и умеренные визуальные акценты

На основе теоретических положений когнитивной эргономики, анализа пяти популярных LMS и выявленных проблем цифровых образовательных интерфейсов был разработан рекомендации в виде принципов когнитивно-эргономичного дизайна. Этот инструмент служит практическим ориентиром для UX/UI-дизайнеров, разработчиков и методистов, вовлеченных в создание образовательных платформ.

В работе рассмотрены теоретические и практические аспекты когнитивной эргономики в проектировании образовательных интерфейсов. На основе анализа пяти популярных LMS-платформ были выявлены основные проблемы, связанные с повышенной когнитивной нагрузкой и нарушением принципов эффективной подачи информации.

Заключение

В представленной работе разработаны технические рекомендации, основанные на современных теориях: когнитивной нагрузки, гештальт-психологии, принципах мультимедийного обучения и практиках UX-дизайна.

Разработанные технические рекомендации направлены на оптимизацию проектирования цифровых образовательных сред, способствуя снижению когнитивной нагрузки, повышению понятности интерфейсов и улучшению образовательного опыта пользователей. Проведенное исследование подчеркивает важность комплексного подхода, учитывающего когнитивные особенности восприятия информации.

Список источников

1. Sweller J. Cognitive Load during Problem Solving: Effects on Learning // Cognitive Science. 1988. № 12. P. 257–285.
2. Mayer R. E. Multimedia Learning. Cambridge : Cambridge University Press, 304 p.
3. Norman D. The Design of Everyday Things. URL: <https://dl.icdst.org/pdfs/files4/4bb8d08a9b309df7d86e62ec4056ceef.pdf> (дата обращения: 22.03.2025).
4. Shneiderman B. Eight Golden Rules of Interface Design. URL: <https://www.cs.umd.edu/users/ben/goldenrules.html> (дата обращения: 25.03.2025).
5. Nielsen J. Ten Usability Heuristics for User Interface Design. URL: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/> (дата обращения: 25.03.2025).
6. Мировой рынок онлайн-образования. URL: <https://habr.com/ru/articles/675612/> (дата обращения: 10.03.2025).

**ММИС «Деканат»: обоснование выбора
и процесс внедрения**
**MMIS "Dekanat": rationale for selection
and implementation process**

Кирилл Анатольевич Никифоров
Kirill A. Nikiforov

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Андрей Петрович Клишин
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
klishin@tspu.ru

Аннотация. Проводится сравнительный анализ современных информационных систем управления учебным контингентом, используемых в высших учебных заведениях. На основании проведенного анализа обосновывается выбор информационной системы для Томского государственного педагогического университета.

Ключевые слова: контингент студентов, информационная система, высшее учебное заведение, цифровизация

Keywords: student contingent, information system, higher education institution, digitalization

Введение

В настоящее время полным ходом проходит цифровизация образования, по этой причине в высших учебных заведениях активно используют различные информационные системы (ИС) для управления учебным процессом, научной деятельностью и административными задачами, однако, по причине регулярных обновлений стандартов и требований законодательства к программному обеспечению образовательных учреждений, многие из этих систем начинают устаревать, что приводит к снижению их эффективности [1].

Также на устаревание системы влияют и общие тенденции к уменьшению срока службы, одной из причин является рост количества коммерческих решений [2]. Устаревшие ИС не способны в полной мере удовлетворять потребности вузов, в этой связи возникает необходимость внедрения современных решений. Но из-за наличия финансовых и материальных ограничений ресурсов вузам необходимы комплексные решения, которые позволят гибко адаптироваться к изменяющимся требованиям образовательной среды без значительных финансовых затрат [3].

Кроме того, вузы работают в условиях конкуренции на рынке образовательных услуг и вынуждены постоянно совершенствовать свои процессы, чтобы оставаться привлекательными для абитуриентов, студентов и партнеров. Современные информационные системы позволяют улучшить качество предоставляемых образовательных услуг, что является одним из ключевых факторов конкурентоспособности вуза [4].

Так образом, цель исследования заключается в проведении сравнительного анализа информационных систем управления учебным контингентом и обоснования выбора ММИС «Деканат» в ТГПУ.

Анализ современных информационных систем

На данный момент на рынке программных продуктов в области управления учебным контингентом существует несколько решений, рассмотрим основные:

1. ММИС «Деканат».
2. 1С: Университет ПРОФ.
3. Галактика ERP 9.1. Управление учебным процессом.

Выделим ключевые параметры для сравнительного анализа перечисленных решений:

- Кроссплатформенность;
- тип клиента;
- уровень поддержки и сроки внедрения;
- специфика.

Кроссплатформенность. Все три рассматриваемых решения изначально ориентированы для работы в среде Windows, однако обладают различной степенью адаптации к другим операционным системам (табл. 1).

Таблица 1

Кроссплатформенность информационных систем

Наименование	Поддержка ОС	Веб-доступ
ММИС «Деканат»	Windows, Astra Linux, Red OS (через Wine/эмуляцию или нативные сборки)	Отсутствует
Галактика ERP 9.1	Windows, Alt Linux, Astra Linux (сертифицировано)	Веб-интерфейс с базовыми операциями
1С:Университет ПРОФ	Windows, официально поддерживает работу на Linux-серверах	Полнофункциональный веб-клиент

Тип клиента:

- 1С: Университет ПРОФ: веб-интерфейс или тонкий клиент 1С.
- Галактика ERP 9.1: веб-интерфейс или толстый клиент.
- ММИС «Деканат»: толстый клиент.

Уровень поддержки и сроки внедрения. Ключевыми факторами при внедрении информационной системы являются уровень технической поддержки и временные затраты на реализацию проекта (табл. 2).

Таблица 2

Уровень поддержки информационных систем и сроки их внедрения

Наименование	Поддержка	Сроки внедрения
ММИС «Деканат»	Предлагает стандартизированные решения, ориентированные на базовые потребности. Справочные руководства и техническая поддержка	Относительно быстро благодаря шаблонным настройкам
Галактика ERP 9.1	Полный индивидуальный подход, формирование рабочей группы по внедрению и решение	По причине максимальной индивидуальности

Наименование	Поддержка	Сроки внедрения
	организационных и технических проблем. Разработка индивидуальных инструкций, установка ПО, обучение персонала, настройка рабочих мест и многое другое	система имеет наибольшие сроки внедрения
1С: Университет ПРОФ	Тиражная основа с возможностью адаптации под конкретные требования заказчика. Центр компетенций для оперативной поддержки пользователей	Сроки внедрения варьируются в зависимости от сложности доработок, но всё же больше, чем для ММИС «Деканат»

ММИС «Деканат» подходит в первую очередь для организаций с ограниченными ресурсами, готовыми работать в рамках типовых процессов без глубокой кастомизации. 1С: Университет ПРОФ сохраняет баланс между индивидуальным подходом и скоростью запуска, предлагая достаточно гибкий функционал для большинства вузов. Галактика ERP 9.1 ориентирована на крупные организации, готовые к длительному процессу внедрения ради получения системы с персонализированным функционалом.

ММИС «Деканат» – это система, разработанная для автоматизации учебного процесса в высших учебных заведениях. Ее ключевая особенность заключается в узкой специализации на задачах деканатов. Система отличается простотой и относительно низкой стоимостью внедрения, что делает ее популярной среди бюджетных организаций. Однако функционал ММИС «Деканат» ограничен базовыми процессами, и для сложных задач, таких как аналитика или интеграция с другими системами, она подходит плохо.

1С: Университет ПРОФ – это более универсальное решение, построенное на платформе 1С: Предприятие. Главное преимущество системы – гибкость: ее можно адаптировать под специфику конкретного вуза. Однако за эту универсальность приходится платить: внедрение 1С: Университет ПРОФ требует значительных затрат и

времени, а для настройки и поддержки нужны квалифицированные специалисты. Кроме того, несмотря на широкие возможности, система может оказаться избыточной для небольших учебных заведений.

Галактика ERP 9.1 – это мощная ERP-система, которая подходит для крупных вузов, которым нужна комплексная автоматизация всех бизнес-процессов: от финансов и кадров до образовательной деятельности. Однако главные недостатки Галактики – высокая стоимость и длительные сроки внедрения. Настройка системы под конкретные требования может занять значительное время, а итоговая цена решения часто оказывается неподъемной для небольших и средних вузов.

После детального анализа трёх информационных систем автоматизации учебного процесса можно сделать следующие выводы. ММИС «Деканат» представляет собой оптимальное решение для небольших и средних вузов, которым требуется быстрая и экономичная автоматизация базовых процессов учебного управления. 1С: Университет ПРОФ предлагает более универсальное решение, его гибкость и кроссплатформенность делают систему подходящей для средних и крупных вузов, готовых инвестировать в комплексную автоматизацию. Галактика ERP 9.1 является наиболее мощным и комплексным решением, предназначенным для крупных университетских комплексов.

Выбор и внедрение информационной системы в ТГПУ

На данный момент в ТГПУ существует несколько ключевых модулей системы для управления учебным процессом. Большая часть из них – продукты лаборатории ММИС, такие как:

- Планы ВПО + СПО.
- Приемная комиссия.
- Приемная комиссия-Онлайн.
- Модуль интеграции с ЕПГУ («Поступление в вуз онлайн»).

Учитывая текущую ИТ-инфраструктуру Томского государственного педагогического университета, где уже успешно функциони-

Деканат

(2024-2025)

Файл

Правка

Вид

Факультет

Действие

Отчеты

Оплата

Сервис

Приказы

Администрирование

Помощь

Факультет

Группа

Студент

Отчеты

Приказы

Оплата

Фильтр

Печать

ТГПУ

ИДбА

Факультет ФКИ

Факультет ФДНО

ИИЯМС

Факультет ИИЯМС

ИРПО

Факультет ИРПО

ИФКС

Факультет ИФКС

Факультет БХФ

Факультет ИФФ

Факультет ФМФ

Факультет ФПОС

Факультет ТЗФ

Поиск студента

	Факультет	Группа	Всего	ОО	ЦП	КО	ОП	СК	Мино бр	Иност	План	Плат
	ФДНО	601	21	16	5	0	0	0	0	2	21	
	ФДНО	601ДО_y	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
	ФДНО	601НО_y	0	0	0	0	0	0	0	0	23	
	ФДНО	602	16	10	4	2	0	0	0	0	16	
	ФДНО	602ДО	27	10	4	13	0	0	0	0	28	
	ФДНО	602НО	24	8	1	15	0	0	0	2	23	
	ФДНО	603ДО	21	0	0	21	0	0	0	0	21	
	ФДНО	603ДО_y	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
	ФДНО	611	22	17	5	0	0	0	0	3	22	
	ФДНО	611ДО_y	13	8	0	5	0	0	0	0	13	
	ФДНО	611НО_y	24	16	2	6	0	0	0	0	22	
	ФДНО	612	20	15	5	0	0	0	0	0	20	
	ФДНО	612ДО	30	11	3	16	0	0	0	1	30	
	ФДНО	612НО	43	19	3	21	0	0	0	1	40	
	ФДНО	621	16	13	3	0	0	0	0	1	19	
	ФДНО	621ДО	14	7	2	5	0	0	0	0	12	
	ФДНО	621Мнепд	0	0	0	0	0	0	0	0	16	
	ФДНО	621НО	34	19	3	12	0	0	0	0	33	
	ФДНО	622	17	13	4	0	0	0	0	0	21	
	ВУЗ	67	829	542	71	216	0	0	0	36		

Ключевые преимущества такого выбора:

- беспроблемная интеграция;
- преемственность технологий;
- экономическая эффективность;
- поддержка ключевых процессов.

Такой подход позволит ТГПУ сохранить существующие инвестиции в ИТ-инфраструктуру, минимизировать риски перехода и обеспечить планомерное развитие системы управления учебным процессом.

Для успешного внедрения новой информационной системы, а также для совершенствования организации эффективной работы, была создана временная рабочая группа, а также был разработан примерный план внедрения:

- 139-

3. Реализация подключения системы «Деканат» с приемной комиссией.

4. Тестовое добавление студентов из приемной комиссии.

5. Установка и настройка программы в институтах/факультетах ТГПУ.

6. Установка и настройка программы в подразделениях ТГПУ.

7. Обучение пользователей работы в системе «Деканат».

8. Доработка приказов с учетом замечаний.

9. Переход со старой информационной системы на систему «Деканат».

Разработанный план внедрения информационной системы «Деканат» в ТГПУ представляет собой комплексный и последовательный подход к модернизации управления учебным процессом. Реализация каждого этапа – от синхронизации данных до обучения пользователей – направлена на обеспечение плавного перехода с минимальным влиянием на текущую деятельность университета [5].

Заключение

Проведенное исследование позволило комплексно оценить современные информационные системы управления учебным процессом и обосновать выбор оптимального решения для Томского государственного педагогического университета. Для ТГПУ наиболее целесообразным вариантом была выбрана система ММИС «Деканат».

Также был разработан план внедрения, который в дальнейшем позволит поэтапно внедрить выбранную систему с минимальными рисками, обеспечив повышение качества администрирования образовательной деятельности и создание единого информационного пространства для всех участников учебного процесса в университете.

Список источников

1. Мирошниченко В. В., Санников Е. В. Проблема устаревания информационных систем // *Universum: технические науки*. 2015. № 8-9 (20). С. 2.
2. Average Lifespan of IT Systems in Higher Education // *listedtech* URL: <https://listedtech.com/blog/average-lifespan-of-it-systems-in-higher-education/> (дата обращения: 02.02.2025).
3. Илюхов А. А., Парадеев Д. С. Комплексная автоматизация вуза решение на базе 1С // *Информационные технологии и прикладная математика : межвуз. сб. аспирантских и студенческих науч. работ*. Н. Новгород : НИ НижГУ им. Н. И. Лобачевского, 2014. С. 53–58.
4. Перспективы, организационные формы и эффективность развития сотрудничества российских и зарубежных вузов : сб. материалов VII Ежегодной междунар. науч. конференции (10–11 апреля 2019 г., Королев). Королев : Научный консультант, 2019. 676 с.
5. Клишин А. П., Стась А. Н., Газизов Т. Т., Горюнов В. А., Кияницын А. В., Бутаков А. Н., Мытник А. А. Основные направления информатизации деятельности Томского государственного педагогического университета // *Вестник Томского государственного педагогического университета (TSPU Bulletin)*. 2015. Вып. 3 (156). С. 110–118.

Использование искусственного интеллекта для анализа ошибок пользователей при изучении английского языка **Using artificial intelligence to analyze user mistakes in learning English**

Полина Геннадьевна Сальцова
Polina G. Saltsova

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Андрей Николаевич Стась
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
stasandr@tspu.ru

Аннотация. Рассматриваются программные решения на основе технологий искусственного интеллекта, применяемые для анализа ошибок, изучающих английский язык. Особое внимание уделено NLP-моделям, системам распознавания речи, обучающим корпусам и инструментам грамматической и семантической обработки.

Ключевые слова: искусственный интеллект, изучение английского языка, анализ ошибок, обработка естественного языка, распознавание речи, обучающие корпуса, грамматическая коррекция

Keywords: artificial intelligence, English language learning, error analysis, natural language processing (NLP), automatic speech recognition (ASR), learner corpora, grammatical error correction (GEC)

Введение

В современных реалиях высокий темп жизни способствует росту популярности онлайн-обучения, в том числе в сфере изучения английского языка [1]. Однако ручной анализ ошибок обучающихся трудоёмок и требует значительных временных затрат. Кроме того, онлайн-формат не всегда предполагает наличие преподавателя, способного контролировать усвоение материала и при необходимости корректировать траекторию обучения.

Одним из решений выступают технологии искусственного интеллекта (ИИ), способные выполнять функции виртуального наставника – анализировать ошибки и предоставлять индивидуальную обратную связь [2]. Современные ИИ-системы, в частности основанные на методах обработки естественного языка (NLP), автоматизируют анализ письменной и устной речи, выявляя грамматические, лексические и пунктуационные ошибки. В отличие от простых корректоров, основанных на шаблонах и не учитывающих контекст, такие системы не только исправляют ошибки, но и объясняют их суть, предлагают примеры корректного использования и адаптируются под уровень обучающегося.

Анализ имеющихся проблем позволяет обозначить цель – провести обзор и оценку современных программных инструментов ИИ, предназначенных для анализа ошибок в процессе изучения английского языка, и выделить их ключевые возможности.

NLP и машинное обучение (ML) в обработке языковых данных

Основу анализа текста составляет обработка естественного языка (Natural Language Processing, NLP) – направление ИИ, тесно переплетающееся с компьютерной лингвистикой и машинным обучением (Machine Learning, ML), позволяющее компьютеру анализировать, интерпретировать и генерировать текст на естественном языке. ML – это область ИИ, в которой алгоритмы обучаются извлекать закономерности из данных без явного программирования конкретных правил. С его помощью строятся модели, способные выполнять задачи классификации текста, извлечения информации, анализа тональности, машинного перевода, генерации текста и др. [3]. Обработка текста в NLP включает несколько уровней: морфологический, лексический, синтаксический, семантический.

На морфологическом и лексическом уровне происходит первоначальная обработка текста. Первый шаг – токенизация – разбиение текста на условные единицы (токены). Затем следует нормализация полученных токенов при помощи одного из методов: лемматизации

или стемминга. Лемматизация – это приведение слова к канонической словарной форме (лемме). Стемминг – обрезает слово до основы без учёта грамматической правильности. Далее применяется POS-теггинг (part-of-speech tagging) – процесс, присваивающий каждому слову тег, обозначающий часть речи, что позволяет определить его функцию в предложении. Данные этапы позволяют выявить орфографические (опечатки, слитное/раздельное написание, и т. д.) и грамматические ошибки (ошибки в согласовании, неверный порядок слов, неправильный выбор части речи и т. д.).

В практике используются библиотеки и фреймворки, такие как NLTK, spaCy, AllenNLP, Transformers от HuggingFace, позволяющие строить пайплайны обработки текста, включая классификацию ошибок и генерацию исправлений (рис. 1). Реализация таких NLP-пайплайнов лежит в основе работы многих современных сервисов – от языковых моделей до готовых приложений для обучения. Например, Grammarly использует сочетание трансформеров, синтаксических и семантических анализаторов для автоматической проверки письменных работ. Grammarly разработала модель GECToR (Grammatical Error Correction: Tag, Not Rewrite), которая использует последовательную маркировку для исправления грамматических ошибок.

Вместо того чтобы напрямую переписывать предложение, GECToR присваивает каждому слову тег, указывающий, какое исправление необходимо внести. GECToR использует предобученный Transformer в качестве энкодера и добавляет два линейных слоя и softmax-слой для классификации тегов. Этот подход позволяет параллельно обрабатывать текст, что значительно ускоряет процесс исправления [4]. Writefull и LanguageTool применяют модели на базе BERT и правил для коррекции академического и повседневного письма.

Модели, такие как BERT, RoBERTa, T5, используются как основа для задач грамматической коррекции, выделения ошибок и генерации исправленных вариантов.

Библиотека	Скорость обработки	Точность (качество)	Применение	Примечания
spaCy	Высокая	Высокая (для правил и моделей на основе правил)	Морфологический разбор, извлечение именованных сущностей (NER), лемматизация	Оптимизирована для быстрого применения в продакшене
NLTK	Низкая	Средняя	Обучение, исследование, работа с корпусами, токенизация	Предназначена в первую очередь для образовательных целей
Transformers	Низкая-средняя (в зависимости от модели)	Очень высокая (особенно на SOTA-задачах)	Классификация текста, машинный перевод, вопрос-ответ, генерация текста	Требует значительных вычислительных ресурсов

Рис. 1. Сравнение библиотек

Грамматические парсеры, семантический анализ

Одним из ключевых направлений анализа языковых ошибок с помощью ИИ является применение грамматических парсеров и инструментов семантического анализа. Грамматические парсеры – это программные компоненты, выполняющие синтаксический анализ (парсинг) входных данных в соответствии с заданной формальной грамматикой. Парсер принимает на вход поток токенов (лексем), полученных после лексического анализа, и проверяет, соответствует ли он правилам формальной грамматики. Если да, парсер строит дерево разбора или абстрактное синтаксическое дерево (AST), пригодное для дальнейшей обработки (компиляции, интерпретации, трансформации). Грамматические парсеры (например, spaCy, Stanza, SyntaxNet) позволяют определять отношения между словами (например, подлежащее–сказуемое) и тем самым обнаруживать нарушения в структуре фразы. Существует два основных типа парсеров: *dependency parsing* и *constituency parsing*.

Dependency parsing основан на зависимости между словами. Результатом его работы является дерево зависимостей, где каждое слово (узел) зависит от другого слова (головы). Это позволяет показать, как связь слов друг с другом. Обычно *dependency parsing* быстрее и проще в реализации для многих приложений, так как требует меньше вычислительных ресурсов. *Constituency parsing* основан на фразовой структуре, разбивающей предложение на иерархические составляющие (конституенты), такие как именные фразы (NP), глагольные фразы (VP) и предлоговые фразы (PP). Результатом работы

constituency parser является дерево разбора, которое показывает, как предложение делится на фразы. Это дерево более иерархично и отражает структуру предложения в виде, где каждая фраза представлена как узел. Данное дерево может быть более сложным и ресурсоемким, но предоставляет более детальную информацию о структуре предложения (рис. 2) [5].

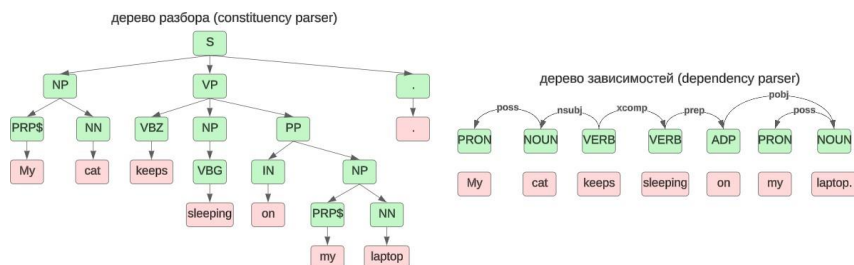


Рис. 2. Дерево разбора и дерево зависимостей

Парсеры часто используют POS-теггинг как предварительный этап. В совокупности с семантическим анализом, в частности разметкой семантических ролей (Semantic Role Labeling, SRL), становится возможным более глубокое выявление не только формальных, но и смысловых ошибок или логически несогласованных высказываний. SRL помогает понять, кто выполняет действие (агент), кто является объектом действия (пациент) и другие роли в предложении. SRL анализирует семантику, затем классифицирует роли, которые играют различные сущности в предложении, а после присваивает идентифицированным ролям конкретные метки. Для решения проблемы лексической неоднозначности используется Word Sense Disambiguation (WSD) – процесс определения правильного значения многозначного слова в контексте.

Интеграция парсеров в системы ИИ позволяет осуществлять не только автоматическую проверку грамматики, но и структурную диагностику ошибок, что особенно актуально в академическом письме и при подготовке к экзаменам, таким как IELTS или TOEFL.

Обработка речи и произношения

Затрагивая тему изучения иностранных языков, нельзя не упомянуть речь и произношение. Обработка речи – это целая область ИИ, охватывающая распознавание, синтез и анализ устной речи. Для этих целей существуют современные ASR-системы (Automatic Speech Recognition), которые используют transformer-архитектуры, что позволяет им более точно распознавать речь, включая обработку акцентов и фонового шума.

Для оценки произношения применяются различные методы, например, Goodness of Pronunciation (GOP), Forced Alignment и др. Первый рассчитывает, насколько точно речь пользователя соответствует «эталонному» произношению, оценивая фонемный уровень. Второй метод определяет, где именно в фразе или даже в слове допущена ошибка, сопоставляя текстовые транскрипции с аудиозаписями, создавая временные метки для каждого слова, что особенно полезно для создания обучающих материалов.

Также стоит упомянуть End-to-End (E2E) архитектуры для автоматического распознавания речи, представляющие собой подход, при котором вся система распознавания строится как единое целое, без необходимости в промежуточных этапах обработки. Conformer построен на базе повсеместной архитектуры Transformer, которая славится своей параллелизуемостью и использованием механизма внимания. Интегрируя сверточные слои в архитектуру Transformer, Conformer может захватывать как локальные, так и глобальные зависимости, при этом являясь относительно эффективной по размеру архитектурой нейронной сети. Хотя архитектура Conformer показала передовую производительность в распознавании речи, ее главный недостаток заключается в ее вычислительной и оперативной эффективности. Основное использование механизма внимания в Conformer, необходимого для захвата и сохранения долгосрочной информации во входной последовательности, на самом деле хорошо известно как вычислительное узкое место. Это делает исходную архитектуру Conformer медленной в работе как при обучении,

так и при выводе задач по сравнению с другими существующими архитектурами и создает инженерную проблему для ее развертывания в крупномасштабных системах ASR. Conformer демонстрирует высокую надёжность на реальных данных, допуская в среднем на 43% меньше ошибок в условиях фонового шума [6].

Оценка произношения реализуется в таких сервисах, как ELSA Speak (мобильное приложение с обратной связью по произношению, использует GOP), Google Speech-to-Text (коммерческий сервис ASR), а также открытые фреймворки, такие как Kaldi, Mozilla DeepSpeech и OpenAI Whisper, а также в ряде платформ для IELTS/TOEFL тренировки. Данные сервисы применяются как в научных исследованиях, так и в коммерческих продуктах.

Использование обучающих корпусов

Немаловажную роль играют обучающие корпуса – обширные наборы размеченных данных, которые служат основой для разработки алгоритмов автоматической проверки и коррекции ошибок. Обучающие корпуса состоят из огромного количества текстов обучающихся (или других данных), в которых содержатся допущенные ими ошибки, что позволяет идентифицировать их и классифицировать. Большой объём данных в обучающих корпусах позволяет использовать их как в обучении моделей ИИ, так и для их тестирования. Это обеспечивает более надёжную оценку, близкую к реальным кейсам. Помимо перечисленного, анализ данных корпуса позволил сделать вывод о том, что некоторые ошибки связаны с родным языком обучающихся, а также разработать коррекционные упражнения для профилактики допущенных ошибок [7].

Наиболее известные корпуса ошибок – Cambridge Learner Corpus, Lang-8 Learner Corpus, EF-Cambridge Open Language Database (EFCAMDAT), NUCLE и JFLEG, используемые в задачах GEC.

Заключение

Использование технологий искусственного интеллекта в анализе языковых ошибок является перспективным направлением, которое

способствует созданию гибких и индивидуально ориентированных решений по образовательным вопросам. Методы машинного обучения и NLP позволяют точнее диагностировать затруднения, возникающие у изучающих английский. Несмотря на ряд имеющихся ограничений, ИИ-системы демонстрируют высокую эффективность в образовательной практике, способствуя более качественному усвоению материала. Приведённые инструменты расширяют возможности традиционных форм проверки, в том числе за счёт выявления индивидуальных проблем в обучении, что улучшает результаты обучения английскому языку.

Список источников

1. Варламова Е. Тренды онлайн-образования. Стоит ли открывать онлайн-школу в 2025 // СБЕР Бизнес Live. 2025. URL: <https://sberbusiness.live/publications/trendi-rinka-onlain-obrazovaniya-2024-chto-nuzhno-znat-esli-vi-reshili-otkrit-onlain-shkolu> (дата обращения: 03.04.2025).
2. Куимчева М. Г., Нижельская Ю. А. Использование искусственного интеллекта для изучения английского языка // Вестник науки. 2024. № 6 (75). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-iskusstvennogo-intellekta-dlya-izucheniya-angliyskogo-yazyka> (дата обращения: 03.04.2025).
3. Ли Юнь Чжэнь, Хань Инпэн, Чэнь Чжицян, Хэ Хао. Искусственный интеллект и технологии языкового анализа // Столыпинский вестник. 2024. № 10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-i-tehnologii-yazykovogo-analiza> (дата обращения: 20.04.2025).
4. Омелянчук К. Grammatical Error Correction: Tag, Not Rewrite // Grammarly. 2020. URL: <https://www.grammarly.com/blog/engineering/gec-tag-not-rewrite/> (дата обращения: 20.04.2025).
5. Франческо Элиа. Constituency Parsing vs Dependency Parsing // Baeldung. 2020. URL: <https://www.baeldung.com/cs/constituency-vs-dependency-parsing> (дата обращения: 20.04.2025).
6. Марко Рампони. Conformer-1: A robust speech recognition model trained on 650K hours of data // AssemblyAI. 2023. URL: <https://www.assemblyai.com/blog/conformer-1> (дата обращения: 20.04.2025).
7. Иргизова К. В., Сафонкина О. С. Корпус английского языка как средство анализа ошибок в письменной речи учащихся // Огарёв-Online. 2020. № 12 (149). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/korpus-angliyskogo-yazyka-kak-sredstvo-analiza-oshibok-v-pismennoy-rechi-uchaschihsya> (дата обращения: 20.04.2025).

Технологии автоматизации оценивания творческих работ с использованием нейросетей

Technologies for automation of creative work evaluation using neural networks

Никита Александрович Седунов
Nikita A. Sedunov

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Наталия Леонидовна Ерёмкина
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
26051971@mail.ru

Аннотация. Рассматривается разработка технологии автоматизации оценивания творческих работ школьников с использованием нейронных сетей. Проведен анализ существующих решений, выбраны оптимальные архитектуры нейронных сетей, а именно Mask R-CNN для сегментации, трансформеры для распознавания и LSTM для классификации. Реализован Telegram-бот для удобного взаимодействия с пользователями. Результаты продемонстрировали потенциал применения нейросетевых технологий для снижения нагрузки на преподавателей и повышения объективности оценивания. Предложены направления дальнейшего совершенствования системы, включая расширение датасета и интеграцию семантического анализа текста.

Ключевые слова: автоматизация оценивания, творческие работы, нейронные сети, распознавание рукописного текста, сегментация текста, классификация текста, машинное обучение, искусственный интеллект

Keywords: automation of assessment, creative works, neural networks, handwriting recognition, text segmentation, text classification, machine learning, artificial intelligence

Введение

Современная образовательная система сталкивается с рядом проблем, связанных с оценкой творческих работ учащихся, таких

как сочинения и изложения. Эти работы требуют не только проверки грамотности и структуры текста, но и анализа содержания, логики изложения, оригинальности мысли и других субъективных критериев. Традиционные методы оценивания, основанные на экспертной оценке, обладают существенными недостатками, включая субъективность, трудоемкость и ограниченную масштабируемость. В условиях роста числа учащихся и увеличения объемов данных возникает необходимость внедрения автоматизированных решений, способных повысить объективность, скорость и эффективность процесса оценивания. Одним из перспективных направлений является применение технологий искусственного интеллекта, в частности нейронных сетей. Они демонстрируют высокую эффективность в задачах распознавания рукописного текста, семантического анализа и оценки качества текстов. Внедрение таких технологий не только автоматизирует процесс проверки, но и минимизирует влияние человеческого фактора, обеспечивая более объективные результаты.

Целью данной работы является разработка технологии автоматизированного оценивания творческих работ школьников на основе нейронных сетей, способных распознавать рукописный текст и анализировать его содержание с учетом заданных критериев. В работе решаются задачи исследования современных методов распознавания текста, разработки архитектуры нейронной сети, формирования датасета, обучения модели и создания пользовательского интерфейса для интеграции системы в образовательный процесс.

Материалы и методы

Сегментация текста была реализована с использованием архитектуры Mask R-CNN, которая показала высокую точность в выделении текстовых элементов на уровне пикселей [1]. Для распознавания рукописного текста была применена гибридная архитектура, сочетающая сверточные нейронные сети и трансформеры [2]. Это

позволило эффективно извлекать признаки из изображений и учитывать контекст при распознавании. Для классификации текста использовалась рекуррентная нейронная сеть, способная анализировать последовательности и выявлять зависимости между словами [3].

Датасет для обучения моделей включал 864 изображения тетрадей и 147 366 изображений русских слов, написанных от руки. Данные были размечены и подготовлены для обучения моделей [4]. Для взаимодействия с пользователем был разработан телеграмм-бот, позволяющий загружать изображения, получать распознанный текст и его оценку [5].

Результаты

Система продемонстрировала высокую точность сегментации текста с показателем F1-score более 90%. На рис. 1 представлен пример успешного выделения текстовых элементов на изображении тетради.

Результаты распознавания рукописного текста показали уровень ошибок CER в 4% и WER в 14%. На рис. 2 можно увидеть пример корректного преобразования рукописного ввода в печатный текст.

Точность автоматической оценки текста составила 84%, что достаточно близко к экспертной оценке. Пример работы системы с автоматически выставленной оценкой представлен на рис. 3.

Интеграция всех моделей в единый алгоритм позволила создать полноценное решение для автоматической проверки творческих работ. Телеграмм-бот обеспечил удобный интерфейс для пользователей, позволяя загружать изображения и получать результаты в виде текстового файла с оценкой. Среднее время обработки одной работы составило около 3 минут.

К преимуществам системы можно отнести высокую скорость обработки (в 8 раз быстрее ручной проверки), хорошую масштабируемость для больших объемов данных и удобство интеграции через популярный мессенджер. Однако были выявлены и ограничения, включая недостаточный учет творческих аспектов, таких как оригинальность и эмоциональность текста.



Рис. 1. Результат работы нейросети для сегментации текста

```
> !python /home/ubuntu/.local/lib/python3.6/site-packages/torchvision/models/resnet.py --weights_only False --use_warning enable_nested_tensor_is_true, but self.use_nested_tensor is
warnings.warn()
[1] python /home/ubuntu/.local/lib/python3.6/site-packages/torchvision/models/resnet.py --weights_only=False (the current default value), which uses the
model.load_state_dict(torch.load(model_path, map_location=DEVICE))
Image: line_0_word_0.jpg, Predicted Text: Heysecehocъ
Image: line_0_word_1.jpg, Predicted Text: s
Image: line_0_word_2.jpg, Predicted Text: cefe-
Image: line_0_word_3.jpg, Predicted Text: dgeewas
Image: line_0_word_4.jpg, Predicted Text: nqo8nemas
Image: line_10_word_0.jpg, Predicted Text: nanpanap
Image: line_10_word_1.jpg, Predicted Text: na
Image: line_10_word_2.jpg, Predicted Text: qyeawen
Image: line_10_word_3.jpg, Predicted Text: ceowx
Image: line_10_word_4.jpg, Predicted Text: rrasacwae
```

Рис. 2. Результат работы нейронной сети для распознавания слов

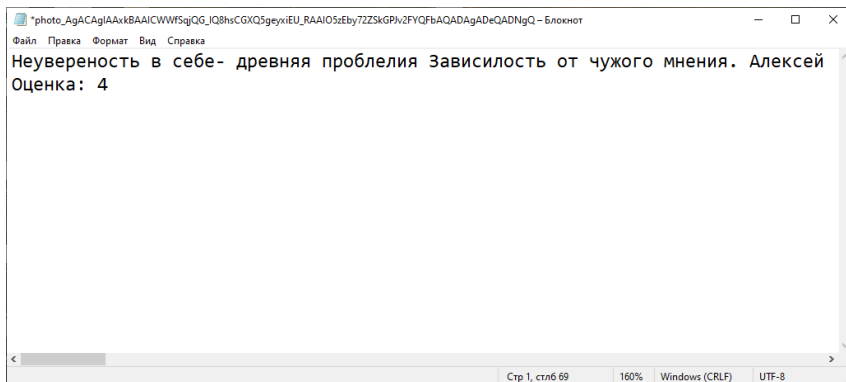


Рис. 3. Распознанный текст с выставленной оценкой

Нейронные сети могут эффективно сегментировать текст, однако, процесс распознавания слов также сопровождается значимой погрешностью из-за многообразия почерков, что становится критическим фактором при анализе рукописного текста. Каждый человек имеет уникальный стиль письма, включающий особенности начертания букв, соединений и наклона, а также вариации плотности текста и уровня аккуратности. Кроме того, множество факторов, таких как возраст пишущего, скорость письма, использование сложных элементов, исправления или помарки, еще больше усложняют обработку текста алгоритмами.

Заключение

В ходе работы была разработана технология автоматизации оценивания творческих работ школьников с использованием нейронных сетей. Приложение демонстрирует высокую точность в сегментации и распознавании рукописного текста, а также способность оценивать тексты по заданным критериям. Это делает его полезным инструментом для преподавателей, позволяя сократить время на проверку работ и уделить больше внимания индивидуальной работе с учениками.

Основными преимуществами системы являются высокая скорость обработки данных, масштабируемость и удобство использования. Однако существуют и ограничения, такие как сложность оценки творческих аспектов, погрешность распознавания рукописного текста и зависимость от обучающих данных. Для дальнейшего совершенствования системы рекомендуется увеличить объем и разнообразие данных, использовать ансамблевые модели, учитывать контекст и семантику текста, а также интегрировать обратную связь от пользователей.

Перспективы развития технологии связаны с улучшением алгоритмов машинного обучения, интеграцией с другими образовательными платформами и расширением доступности для различных учебных заведений. Внедрение таких систем может способствовать повышению качества образования, снижению нагрузки на преподавателей и созданию более объективных условий для оценивания творческих работ.

Список источников

1. Маска R-CNN // arxiv.org : сайт. URL: <https://arxiv.org/abs/1703.06870> (дата обращения: 12.04.2025).
2. Модель-трансформер для понимания языка// tensorflow : сайт. URL: <https://www.tensorflow.org/text/tutorials/transformer?hl=ru> (дата обращения: 24.04.2025).
3. Working with RNNs // tensorflow : сайт. URL: https://www.tensorflow.org/guide/keras/working_with_rnns (дата обращения: 04.04.2025).
4. Соревнование по распознаванию рукописных текстов // ods.ai : сайт. URL: https://ods.ai/competitions/aiaa_notebook_recognition (дата обращения: 16.08.2024).
5. Примеры реализации Telegram-ботов на Python // GitHub : сайт. URL: <https://github.com/python-telegram-bot/python-telegram-bot> (дата обращения: 03.02.2025).

**Применение веб-технологий в процессе обучения
информатике и ИКТ в школе**
**Application of web technologies in the process of teaching
computer science and ICT at school**

Алёна Валерьевна Слепухова
Alena V. Slepukhova

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Андрей Николаевич Стась
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
stasandr@tspu.ru

Аннотация. Исследуется применение web-платформ в образовательном процессе. Анализируются функциональные возможности таких ресурсов, как Quizlet, Gamma.app, Учи.ру, Яндекс Учебник и Stepik, которые предлагают инновационные инструменты для создания и адаптации учебного контента в соответствии с индивидуальными потребностями обучающихся. Подчеркивается важность сохранения традиционных методов обучения.

Ключевые слова: Web-технологии, интерактивное обучение, учебные платформы, цифровое обучение, технологии в образовании, Quizlet, Gamma.app, Учи.ру, Яндекс Учебник, Stepik

Keywords: Web technologies, interactive learning, mechanical platform, digital learning, technologies in education, Quizlet, Gamma.app, Uchi.ru, Yandex Text-book, Stepik

В последние годы влияние web-технологий на образовательный процесс становится всё более значимым и актуальным [1–5]. В условиях стремительного технологического прогресса, когда цифровая грамотность и умение работать с информацией становятся основополагающими навыками для жизни и карьеры, особенно важно переосмыслить и адаптировать методы преподавания. Преподавание информатики требует внедрения новых подходов,

способствующих более глубокому усвоению материала и развитию критического мышления.

Технологии значительно расширяют доступ к образовательным ресурсам. Виртуальные библиотеки, онлайн-курсы и обучающие платформы позволяют ученикам получать знания и навыки, которые ранее могли быть им недоступны.

Благодаря этому образование становится более демократичным, дающим возможность каждому учиться и развиваться независимо от места проживания. Использование технологий в обучении способствует созданию интерактивной и увлекательной образовательной среды [5]. Учебные материалы становятся более доступными и понятными благодаря мультимедийному контенту, который может включать различные видео, анимацию и интерактивные элементы. Это помогает удерживать внимание учащихся и поддерживать высокий уровень вовлеченности в процессе обучения. При этом, несмотря на наличие современных образовательных ресурсов, многие преподаватели до сих пор сталкиваются с трудностями в их интеграции в учебный процесс.

Понятие web-технологий охватывает широкий спектр инструментов и платформ, основанных на интернет-технологиях, которые позволяют создавать, распространять и управлять контентом в сети. Это включает в себя различные веб-приложения, сайты, онлайн-курсы, блоги, платформы для совместной работы и взаимодействия [2]. Школьное обучение – это процесс передачи знаний, навыков и компетенций, который осуществляется в условиях образовательного учреждения. Оно включает в себя не только академические дисциплины, но и воспитание, развитие социальных навыков и формирование личности учащихся [1]. Школьное обучение организовано в виде курсов и занятий, на которых ученики активно взаимодействуют с преподавателями и друг с другом. Основные цели школьного обучения заключаются в развитии критического мышления, способности к саморегуляции, а также в подготовке детей к дальнейшему обучению, жизни и работе в обществе. Школьное обучение

может принимать различные формы, включая традиционные уроки в классе, проектную деятельность и т. д. Таким образом, web-технологии и школьное обучение взаимосвязаны, так как современное образование все больше использует интернет-ресурсы и платформы для улучшения процессов обучения и повышения их эффективности.

Основной целью данной статьи является демонстрация того, что помимо известных веб-платформ, таких как Stepik, Учи.ру и Яндекс Учебник, существуют широкие возможности для учителей с менее распространёнными, но не менее эффективными ресурсами, такими как Quizlet и Gamma.app. В настоящее время образовательный процесс требует от преподавателей не только глубоких знаний в своей области, но и умения использовать и внедрять современные технологии, способствующие активному обучению. В этом контексте менее известные платформы могут предложить уникальные решения, которые значительно облегчают труд учителя.

Среди множества доступных ресурсов, хотелось бы выделить такие web-платформы, как Gamma.app и Quizlet. Gamma.app предоставляет инструменты для создания интерактивных презентаций с использованием искусственного интеллекта. Quizlet, в свою очередь, позволяет создавать карточки и тесты, помогая ученикам запоминать информацию и готовиться к экзаменам. Эти платформы трансформируют учебный процесс, увеличивая интерес к обучению и улучшая понимание материала.

Использование Gamma.app для создания презентаций с помощью искусственного интеллекта в процессе обучения информатики в школе открывает новые возможности как для учителей, так и для учеников. Эта платформа предоставляет инструменты, способствующие более глубокому взаимодействию с материалом, и облегчает процесс подачи информации, что может значительно повысить уровень вовлеченности и понимания учащимися.

Первое и, возможно, самое важное применение Gamma.app в обучении связано с автоматизацией процесса создания учебных материалов. Учителя могут быстро генерировать слайды, основываясь

на ключевых концептах, которые они хотят донести до учеников. Например, при объяснении тем, таких как алгоритмы, структуры данных или основы программирования, учитель может просто ввести основные идеи, а система предложит структурированный и визуально привлекательный контент, включая текст, изображения и диаграммы, что делает материал более доступным и понятным для учеников.

Ученики могут работать в группах, используя Gamma.app для совместного создания презентаций. Это способствует сотрудничеству, обмену идеями и развитию командных навыков, что является важной частью обучения в современной образовательной среде. Искусственный интеллект может помочь в координации работы, предоставляя советы по распределению задач и улучшению качества совместного материала.

Gamma.app как инструмент для создания презентаций с использованием искусственного интеллекта трансформирует процесс обучения информатики в школе, делая его более динамичным, интерактивным и продуктивным. Использование данной технологии способствует улучшению качества образования, развитию навыков XXI в. и повышению интереса учащихся к предмету.

Web-платформа Quizlet была основана в 2005 г., она предназначена для изучения и закрепления знаний через интерактивные методы. Платформа Quizlet предлагает множество инструментов и функций, которые помогают усваивать сложные концепции и термины [3]. Одним из главных преимуществ является возможность создания интерактивных карточек, которые позволяют ученикам запоминать ключевую информацию, такую как определения, коды, алгоритмы и другие аспекты информатики.

На платформе есть режимы обучения, которые делают изучение более эффективным. Режим «Запоминание» помогает детям активно вовлекаться в процесс, предлагая задания с учетом их уровня знаний и ошибок. Это не только ускоряет обучение, но и позволяет

лучше запоминать информацию о таких сложных концепциях, как структуры данных или работа с базами данных.

Помимо режима «Запоминание», платформа предлагает такие режимы, как тесты и игры. Это может быть полезным при обучении алгоритмам, позволяя ученикам решать задачи и узнавать, как применять концепции на практике. Например, можно создать викторину на основе алгоритмов сортировки, где дети должны выбрать правильный метод или объяснить, как он работает.

Кроме того, Quizlet поддерживает совместную работу, что позволяет ученикам обмениваться материалами и учиться друг у друга. Преподаватель может создать групповые проекты или задания, где дети могут работать парами или группами.

Платформа предоставляет возможность отслеживать прогресс учеников, анализируя результаты тестов и участие в различных режимах обучения. Это позволяет адаптировать учебный процесс к нуждам класса, а также выделять группы детей, которым нужно дополнительное внимание или поддержка.

Таким образом, платформы Quizlet и Gamma.app представляют собой эффективные инструменты для обучения и улучшения процесса усвоения информации. Quizlet более ориентирован на запоминание и практику через активные игры и тесты, тогда как Gamma.app предлагает более широкие возможности для визуализации и интерактивного взаимодействия с учебным материалом. Выбор между этими платформами зависит от целей пользователя: если требуется эффективно запомнить информацию, Quizlet будет превосходным выбором, в то время как для создания сложных учебных материалов и презентаций лучше подойдет Gamma.app.

Quizlet и Gamma.app предлагают уникальные возможности для организации учебного процесса и создания образовательного контента. Однако в мире цифрового обучения существует еще ряд популярных инструментов, которые стали неотъемлемой частью школьного образования, особенно в таком предмете, как информатика.

Одна из самых популярных платформ называется Учи.ру. Учи.ру позволяет интегрировать современные технологии в традиционное обучение. Платформа предоставляет доступ к обширной базе уроков, различных заданий и интерактивов, что делает обучение более динамичным и увлекательным. Веб-ресурс предлагает разнообразные уроки, рассчитанные на разные уровни подготовки учащихся, тем самым позволяя подбирать соответствующие материалы по потребностям и интересам учеников [3]. Учи.ру также предоставляет инструменты для проверки, учитель может следить за тем, как ученики справляются с заданиями, а также анализировать, в каких темах возникают пробелы, и адаптировать учебный процесс в соответствии с их прогрессом. Педагог может участвовать в вебинарах, онлайн-семинарах и просто находить вдохновение в работах коллег, изучая методические разработки, что способствует профессиональному росту.

Учащиеся на платформе Учи.ру могут самостоятельно изучать информатику через интерактивные уроки, адаптированные к их возрасту. Использование игрофикации и вовлекающих элементов увеличивает интерес к предмету и помогает лучше понять сложные концепции. Каждый урок включает теоретическую и практическую части с интерактивными заданиями, доступными в любое время. Платформа также предлагает олимпиады и конкурсы, позволяя получать сертификаты, грамоты или дипломы. Родители имеют доступ к информации о достижениях своих детей, что помогает поддерживать интерес к обучению и оказывать помощь в выполнении домашнего задания.

Учи.ру становится незаменимой частью учебного процесса. Но для более глубоких знаний подходят такие онлайн-платформы, как Яндекс Учебник и Stepik.

Учитель информатики, взаимодействуя с платформой Яндекс Учебник, получает возможность существенно улучшить процесс обучения и сделать его более структурированным и увлекательным

для своих учеников. Яндекс Учебник сосредоточен на предоставлении учителям инструментов для создания и адаптации собственных курсов, тестов и заданий. Платформа предлагает возможность формировать контент в соответствии с потребностями конкретного класса, включая возможности для отслеживания прогресса учащихся, создания индивидуализированных заданий и предоставления обратной связи. Также Яндекс Учебник акцентирует внимание на интеграции различных мультимедийных ресурсов, что делает уроки более интерактивными [4]. Яндекс Учебник является предпочтительнее при необходимости создавать индивидуализированные обучающие курсы, в свою очередь, как Учи.ру имеет более явно выраженную форматированную структуру уроков и готовые учебные материалы, что может быть удобнее для распространенного использования в классе.

Stepik – это интерактивная образовательная платформа, предназначенная для создания и проведения онлайн-курсов. Данная платформа больше подходит для старших школьников или студентов [3]. Stepik позволяет преподавателю информатики создавать собственные курсы, по программированию, разработке приложений и другим аспектам информатики. Сравнивая Stepik с Яндекс Учебником и Учи.ру, можно выделить несколько отличий. Яндекс Учебник в первую очередь ориентирован на адаптивное обучение и создание персонализированных маршрутов для учащихся, что позволяет учителям более эффективно отслеживать прогресс и адаптировать задания по мере необходимости. Учи.ру, в свою очередь, предлагает готовые учебные материалы и задания с элементами геймификации, что делает обучение более увлекательным для детей. Stepik же предоставляет больше свободы в создании курсов и исследований, что позволяет учителям более гибко подходить к материалам и включает разнообразие в форму обучающих ресурсов. Эта платформа часто используется в более узких областях, таких как программирование и компьютерные науки, где требуется практический опыт и возможности для выполнения самостоятельных проектов.

Можно сделать вывод, что каждая из этих платформ имеет свои уникальные преимущества и области применения. Stepik обеспечивает большую степень гибкости и возможностей для создания курсов, в то время как Яндекс Учебник и Учи.ру предлагают более структурированные решения, ориентированные на уже готовые учебные материалы и персонализированный подход к обучению.

Таким образом, web-платформы, такие как Quizlet, Gamma.app, Учи.ру, Яндекс Учебник и Stepik, представляют разнообразные и эффективные инструменты для современного обучения, предлагая инновационные подходы к усвоению знаний и созданию учебного контента. Каждый из этих ресурсов имеет собственные уникальные инструменты, позволяющие адаптировать обучающие материалы под конкретные потребности и предпочтения пользователей [5].

В своей работе я часто применяю веб-платформу Gamma.app. Данный ресурс обладает широкими возможностями, позволяет создавать разнообразные учебные материалы и эффективно организовывать образовательный процесс. Платформа Gamma.app помогает разрабатывать презентации, которые привлекают внимание учеников и визуализируют сложные темы, облегчая их понимание.

С учетом всех перечисленных возможностей целесообразно создавать и применять презентации, созданные на базе данной платформы, и проверить, как они будут работать на практике. Это позволит оценить эффективность платформы Gamma.app в контексте учебного процесса.

Список источников

1. Использование веб-технологий на уроках информатики // Открытый урок. Первое сентября. URL: <https://urok.1sept.ru/articles/534054> (дата обращения: 12.04.2024).

2. Web-технологии, информационные ресурсы, предназначенные для использования в интернет, в том числе сайты, электронные учебные пособия // Учительский журнал. URL: <https://www.teacherjournal.ru/categories/6/articles/3658> (дата обращения: 4.04.2024).

3. Современные веб-технологии в образовательном процессе и их роль в обучении // Инфоурок. URL: <https://infourok.ru/sovremennye-veb-tehnologii-v-obrazovatelnom-processe-i-ih-rol-v-obuchenii-5059409.html> (дата обращения: 15.04.2024).

4. Интеграция педагогических и веб-технологий в образовательный процесс // КиберЛенинка. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/integratsiya-pedagogicheskikh-i-veb-tehnologiy-v-obrazovatelnyy-protsess/viewer> (дата обращения: 1.04.2024).

5. Информационно-коммуникационные технологии и их применение в образовании // Национальная академия дополнительного профессионального образования. URL: <https://nadpo.ru/academy/blog/informatsionno-kommunikatsionnye-tekhnologii-i-ikh-primenenie-v-obrazovanii/> (дата обращения: 18.04.2024).

**Применение технологии эмуляции в процессе
тестирования приложений виртуальной реальности
The application of emulation technology to virtual reality
application testing**

**Дмитрий Владимирович Смирнов
Dmitry V. Smirnov**

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Андрей Николаевич Стась
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
stasandr@tspu.ru

Аннотация. Приведены и проанализированы основные варианты применения технологий эмуляции в жизненном цикле разработки приложений виртуальной реальности. Представлены итоги сравнения использования программ-эмуляторов и традиционных методов и средств на этапе тестирования приложений для наголовного дисплея (шлема/очков виртуальной реальности). Определены требования к функциональности и составу эмулятора VR-гарнитуры. На основе конкретных критериев и показателей проанализирован опыт применения эмулятора гарнитуры виртуальной реальности в процессе тестирования VR-приложения.

Ключевые слова: технологии виртуальной реальности, VR-гарнитура, VR-приложения, тестирование, эмуляция, симуляция

Keywords: virtual reality technologies, VR-headset, VR-applications, testing, emulation, simulation

Использование технологии эмуляции может сыграть важную роль в процессе разработки VR-приложений, позволяя сделать его менее ресурсоёмким, более удобным и безопасным.

Сама эмуляция, как мощный инструмент для воспроизведения функциональности целевой системы, реализуется двумя основными

подходами: программным и аппаратным. Выбор между этими подходами диктуется областью применения, а также требованиями к производительности, гибкости и стоимости (табл. 1).

Таблица 1

Ключевые различия между программной и аппаратной эмуляцией

Характеристика	Программная эмуляция (Software)	Аппаратная эмуляция (Hardware)
Реализация	Программное обеспечение	Специализированное оборудование
Скорость	Низкая	Высокая
Гибкость	Более гибкая	Менее гибкая
Стоимость	Обычно дешевле	Обычно дороже
Область применения	Эмуляция консолей, ОС, отладка кода	Разработка и тестирование микросхем

В контексте создания VR-приложений программная эмуляция является наиболее подходящим вариантом [1], поскольку аппаратный подход применяется при разработке низкоуровневого кода (например, драйверов), а также при разработке новых VR-устройств (например, при прототипировании на FPGA) [2].

Использование программной эмуляции имеет смысл на следующих этапах разработки приложений виртуальной реальности [3]:

- этап назначения («Assignment phase»), на котором заказчик и разработчик работают вместе с целью определить направление дальнейшей модификации концепции и функциональности продукта;

- этап создания («Creation phase»), на котором моделируются трёхмерные объекты, создаются скрипты, отвечающие за их взаимодействие между собой и с пользователем, а также анимации и GUI (графический пользовательский интерфейс);

- этап тестирования («Testing phase»), состоящий из испытания функционирования как отдельных модулей приложения, так и их совокупностей; эту стадию можно выделять отдельно, хотя процессы, относящиеся к ней, протекают параллельно процессам из других этапов.

Во всех трёх случаях предполагается отказ от эксплуатации VR-гарнитуры и замена наголовного дисплея и VR-контроллеров программой-эмулятором.

В качестве опытно-экспериментальной базы исследования был выбран технопарк универсальных педагогических компетенций имени Г. А. Псахье ФГБОУ ВО «ТППУ», где было реализовано несколько проектов, связанных с виртуальной реальностью. Аппаратное обеспечение, используемое в процессе разработки, было представлено персональным компьютером (ПК), оснащённым шестиядерным процессором с базовой частотой 3,6 ГГц, 16 ГБ оперативной памяти DDR5 и видеокартой GeForce GTX 1650 с объёмом видеопамати в 4 ГБ. В роли VR-гарнитуры выступала система HTC VIVE Cosmos Elite.

В ходе реализации проектов были выявлены следующие проблемы:

1) приложения виртуальной реальности являются аппаратно-зависимыми, поскольку для их запуска требуется не только наличие подключенных к ПК (соответствующему минимальным системным требованиям для использования VR-гарнитуры) VR-шлема, контроллеров и базовых станций (отслеживающих положение шлема в пространстве), но и установленных и настроенных программы-драйвера VR-системы (VIVE Console в нашем случае), среды выполнения VR-приложения (VivePort, SteamVR или OpenXR); если планируется запуск нескомпилированного в исполняемый файл проекта, то также необходимо наличие установленной и настроенной на взаимодействие с определённой VR-системой среды разработки, такой как Unity3D, например;

2) поскольку сама идея виртуальной реальности подразумевает, что стремление обеспечить пользователю максимально возможное ощущение полного погружения в виртуальное пространство является ключевым, то разработчикам таких приложений приходится самым тщательным образом тестировать проект – буквально после

каждого вновь написанного скрипта, поскольку от этого напрямую зависит качество пользовательского опыта;

3) развёртывание программного обеспечения, необходимого для работы с VR-приложением, на другой машине требует значительных временных затрат;

4) для того чтобы эксплуатация VR-систем не представляла опасности для здоровья пользователя, помещение, в котором происходит сеанс виртуальной реальности, должно располагать квадратной зоной площадью не менее 9 м², свободной от посторонних предметов и других пользователей; на протяжении всего сеанса необходимо присутствие наблюдателя, задачей которого является недопущение травмоопасных ситуаций у находящегося в состоянии визуального и аудиального погружения в виртуальную среду.

Указанные проблемы особенно актуальны для образовательных организаций, где учащиеся и сотрудники принимают участие в проектах, связанных с виртуальной реальностью. Аппаратная зависимость и требования к безопасности делают невозможной разработку VR-приложений вне специально оборудованных лабораторий и ограничивает численность команды разработчиков. Также опытным путём было выяснено, что если даже перенос рабочего места разработчика VR-приложения на другой ПК возможен, то может потребоваться ~47 минут на физическое подключение гарнитуры виртуальной реальности к компьютеру (с характеристиками, указанными ранее, и со скоростью интернет-соединения ~100 Мбит/с), монтаж базовых станций на стены (или потолок), установку и конфигурацию необходимого ПО.

Все описанные проблемы могут быть решены с помощью технологии программной эмуляции. В ходе данного исследования были рассмотрены и реализованы следующие подходы:

1) использование скрипта-эмулятора (листинг 1) внутри активного VR-проекта в среде разработки (в данном случае Unity3D) ещё до создания сборки («билда» – исполняемого файла с расширением «.exe»), а на этапе компиляции для редактора («Editor Compilation»);

2) использование программы-эмулятора, содержащей функции подменяющие события, вызванные контроллерами и очками VR.

Во втором случае логика «подмены» заключается в определении нажатой клавиши на клавиатуре, сопоставлении клавиши клавиатуры, например, с кнопкой контроллера VR, создании и отправки события нажатия/касания кнопки контроллера VR в SteamVR (или OpenVR).

Листинг 1 – скрипт-эмулятор

```
public class VREmulatorControllerSingle : MonoBehaviour
{
    public GameObject controller; // Ссылка на объект, представляющий контроллер
    public KeyCode triggerKey = KeyCode.E; // Кнопки для эмуляции Trigger и Grip
    public KeyCode gripKey = KeyCode.R;
    private bool triggerPressed = false; // Переменные для хранения состояния кнопок
    private bool gripPressed = false;
    void Update()
    {
        triggerPressed = Input.GetKey(triggerKey); // Обработка ввода
        gripPressed = Input.GetKey(gripKey);
        HandleControllerInput(); // Вызов функций, реагирующих на нажатие кнопок
    }
    void HandleControllerInput()
    {
        if (triggerPressed)
        {
            Debug.Log("Trigger Pressed"); // Действия, выполняемые при нажатии Trigger
        }
        if (gripPressed)
        {
            Debug.Log("Grip Pressed"); // Действия, выполняемые при нажатии Grip
        }
    }
    public bool IsTriggerPressed() { return triggerPressed; } // Функции для получения
    состояния кнопок
    public bool IsGripPressed() { return gripPressed; } // (используются другими скриптами)
}
```

Первый вариант программной эмуляции устройств систем виртуальной реальности позволил произвести компонентное или интеграционное тестирование ещё до первого билда проекта, прямо в редакторе интегрированной среды разработки. Второй вариант позволил обойти ограничения, обусловленные аппаратной зависимостью VR-приложений, что дало возможность запускать их на любой машине с характеристиками, соответствующими минимальным системным требованиям. Это, в свою очередь, может быть использовано, например, на этапе назначения для демонстрации наработок конечному потребителю, избежав вышеописанных проблемных ситуаций.

Основываясь на опыте внедрения различных подходов программной эмуляции в процесс разработки приложений виртуальной реальности, можно сформулировать основные требования к функциональности и составу эмулятора VR-гарнитуры (табл. 2).

Таблица 2

Требования к составу и функциональности эмулятора VR-гарнитуры

Состав	Функции
Главный скрипт	Координация работы всех модулей эмулятора; настройка параметров эмуляции
Модуль управления камерой (Camera Emulator)	Обработка ввода с клавиатуры и мыши для перемещения и вращения камеры
Модуль управления контроллерами (Controller Emulator)	Создание и управление виртуальными контроллерами; обработка ввода с мыши, клавиатуры или других устройств ввода для перемещения и вращения контроллеров; эмуляция кнопок контроллеров
Модуль взаимодействия (Interaction Emulator)	Механики VR-взаимодействия (raycasting, hovering, selection, grab and manipulation)

В табл. 3 приведены достоинства и недостатки применения технологии эмуляции в сравнении с традиционными методами, сформулированные в соответствии с результатами, полученными в ходе анализа различных подходов к реализации эмулятора устройств VR-систем.

Таблица 3

Преимущества и недостатки использования эмулятора гарнитуры виртуальной реальности в целях тестирования VR-приложений

Преимущества	Недостатки
Более гибкое управление тестовой средой. Легче манипулировать тестовыми сценариями и параметрами для воспроизведения различных ситуаций. Возможность написания автоматических тестов, которые будут запускаться в эмуляторе	Невозможность полностью оценить опыт погружения в VR. Эмулятор не может имитировать ощущение присутствия в виртуальном мире, которое дает VR-шлем. Это может привести к тому, что будут упущены важные аспекты дизайна и взаимодействия
Нет зависимости от наличия конкретных моделей VR-шлемов. Эмулятор может быть настроен на имитацию различных характеристик разных устройств	Сложности с тестированием эргономики VR-приложения. Трудно оценить удобство интерфейса и элементов управления без реального VR-шлема
Значительно более быстрая итерация. Тестирование изменений можно проводить мгновенно в редакторе, без необходимости надевать и снимать шлем, перезапускать приложение на устройстве	Неточная оценка производительности на реальном VR-оборудовании. Эмулятор может работать быстрее или медленнее, чем приложение будет работать на реальном VR-шлеме, что может привести к неоптимальной настройке производительности
Не требуется дорогостоящее VR-оборудование. Это делает разработку VR-приложений доступной для широкого круга разработчиков, даже если у них нет VR-шлема	Эмулятор может не полностью соответствовать поведению реального VR-шлема. Могут быть расхождения в отслеживании движений, точности сенсоров и других аспектах
Можно разрабатывать и тестировать приложение в любом месте, без необходимости специализированного пространства	
Упрощение демонстрации работы приложения заинтересованным сторонам (например, заказчикам, инвесторам)	

Таким образом, в результате проведённой работы определены основные варианты применения технологий эмуляции в процессе

создания VR-приложений и проанализирована их эффективность на этапе тестирования в сравнении с традиционными методами. Сформулированы требования к функциональности и составу эмуляторов VR-гарнитур, а также на практике изучен и оценен опыт использования эмулятора в процессе тестирования реальных VR-проектов, что позволило выявить его сильные и слабые стороны.

Список источников

1. Yan L.-K., Jayachandra M., Zhang M., Yin H. V2E: combining hardware virtualization and software emulation for transparent and extensible malware analysis // ACM SIGPLAN Notices. 2012. № 7 (47). P. 227–238. doi: 10.1145/2151024.2151053
2. Nam S.-J., Lee J.-H., Kim B.-W., Im Y.-H., Kwon Y., Kyung C.-M., Kang K.-G. Fast development of source-level debugging system using hardware emulation // IEEE Xplore. Conference: Design Automation Conference. 2000. Proceedings of the ASP-DAC 2000. Asia and South Pacific. P. 401–404. doi: 10.1109/ASPDAC.2000.835133
3. Polcar J., Gregor M., Horejsi P., Kopeček P. Methodology for Designing Virtual Reality Applications. In Proceedings of the 26th DAAAM International Symposium. DAAAM International. 2016. P. 0768–0774.

**Элементы интеллектуальной системы принятия
управленческих решений в учебном процессе вуза
Elements of an intelligent system for making management
decisions in the educational process of a university**

**Екатерина Сергеевна Шталина
Ekaterina S. Shtalina**

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Андрей Петрович Клишин
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
klishin@tspu.ru

Аннотация. Рассматривается разработка элементов интеллектуальной системы поддержки принятия управленческих решений в учебном процессе вуза. В основе подхода лежит применение когнитивной модели обучения и технологии нейронных сетей для анализа данных. Предлагаются компоненты для сбора, обработки и интерпретации информации о когнитивных характеристиках студентов. Предложенное решение может быть интегрировано в цифровую инфраструктуру вуза и способно обеспечить оперативную аналитику и поддержку стратегических и тактических решений в управлении учебным процессом, персонализацию обучения и повышение эффективности педагогического сопровождения.

Ключевые слова: цифровой профиль, цифровизация, поддержка принятия решений, управление учебным процессом, нейронная сеть

Keywords: digital profile, digitalization, decision support, educational process management, neural network

Введение

Современная цифровая среда стремительно развивается и усложняется, способствуя внедрению различных цифровых технологий в систему высшего образования для поиска более эффективных подходов к управлению учебным процессом. В этих условиях

возрастают требования к адаптивности управленческих решений, принятию которых нередко предшествует анализ сложных, слабо структурированных и динамически изменяющихся ситуаций [1, 2]. Традиционные методы управления в таких условиях становятся недостаточно эффективными, что обуславливает актуальность применения когнитивного подхода и интеллектуальных систем поддержки принятия решений [3].

Одним из перспективных направлений является использование нейронных сетей, способных анализировать большие массивы данных, выявлять скрытые закономерности и формировать прогнозы, что делает их ценным инструментом в образовательных системах. Такие модели применимы для решения задач классификации, прогнозирования и формирования рекомендаций [4, 5], в том числе в контексте персонализации образовательных траекторий. Использование когнитивной модели обучения позволяет учесть не только академические, но и психолого-поведенческие характеристики студентов, обеспечивая более глубокое понимание факторов, влияющих на успешность обучения.

Когнитивная деятельность личности на символично-концептуальном уровне осуществляется посредством механизмов знаковой коммуникации различных уровней, которые обеспечивают построение разных моделей мира. Применение технологии нейронных сетей с этой точки зрения раскрывает широкие перспективы для поддержки принятия решений и выполнения коррекционных задач в учебно-образовательном процессе [6].

Выбор и обоснование технологии нейронных сетей

Исследования возможности применений нейросетевых технологий в обучении привели к тому, что переход от группового обучения к персонализированным методикам для студентов разных специальностей необходим. Для такого перехода требуется создание персонализированных образовательных траекторий с использованием нейронных сетей и разработка параметрических моделей, учитывающих когнитивные особенности студентов.

Такой подход позволит эффективно реализовать индивидуализированный подход в обучении, что существенно улучшит качество образования, а именно даст возможность не только оценивать текущий уровень компетенций студентов, но и выбирать адаптивные пути обучения, а также анализировать результаты.

В современном мире методы поддержки принятия управленческих решений играют в важную роль, позволяя администрации и руководству адаптивно управлять организациями за счет предоставления различных комплексных средств. Основное преимущество нейронных сетей заключается в способности адаптироваться и анализировать большие объемы информации. Изучая различные предоставляемые данные, нейросеть выявляет взаимосвязи и закономерности, формируя уникальную модель, которая может быть использована для прогнозирования и обработки новой информации [7]. Благодаря нейронным сетям, повышается уровень качества и скорость обработки большого потока данных, что позволит формировать действительно эффективные рекомендации для принятия управленческих решений.

Для задач классификации и формирования рекомендаций была выбрана полносвязная нейронная сеть с архитектурой: восемь входных параметров, два скрытых слоя и 35 выходных параметров. Такой выбор архитектуры обусловлен её эффективностью для работы с небольшими табличными данными и их последующей классификацией (таблица).

Сравнительный анализ различных архитектур нейронных сетей

Тип сети	Архитектура	Область применения	Ограничения
Полносвязная (FNN)	Нейроны связаны между собой во всех слоях	Классификация данных, распознавание текста	Неэффективна для изображений и временных рядов
Сверточная (CNN)	Свертки для извлечения признаков из данных	Обработка изображений, видео, компьютерное зрение	Не подходит для табличных данных

Тип сети	Архитектура	Область применения	Ограничения
Рекуррентная (RNN)	Обработка последовательностей с учётом временных зависимостей	Прогнозирование временных рядов, обработка текста	Проблемы с исчезающим градиентом
Трансформер (Transformer)	Механизмы внимания для эффективной работы с длинными последовательностями	NLP, машинный перевод, генерация текста	Требует огромных ресурсов для обучения

Элементы интеллектуальной системы цифрового профиля

В ходе исследования была определена структура нейронной сети и её следующие параметры: оптимизатор Adam, 2 скрытых слоя $n_1 = 256$ и $n_2 = 128$, $lr = 0,01$, функция активации в скрытых слоях ReLU, в выходном – softmax и для функции потерь выбрана разреженная категориальная кросс-энтропия. Для определения параметра точности предсказаний модели была выбрана метрика accuracy.

Для составления датасета для обучения нейронной сети были использованы данные, которые получены в результате целенаправленного тестирования студентов, используя специально подобранные психологические тесты. Перед обучением, тестовые данные были нормализованы. Для нормализации тестовых данных был применен метод логарифмической нормализации (рис. 1).

На рис. 2 показаны графики параметров точности обучения и валидации (а), а также графики параметров потерь обучения и валидации (б) при режиме обучения нейронной сети со скоростью $lr = 0,01$. Точность предсказаний нейронной сети на обучающей и валидационных данных составила ~93%.

Представленная нейронная сеть интегрирована в веб-приложение «Цифровой профиль» и формирует рекомендации на основе когнитивной модели обучающегося. На данный момент сформированные рекомендации предлагаются студентам для улучшения их когнитивных показателей (рис. 3).

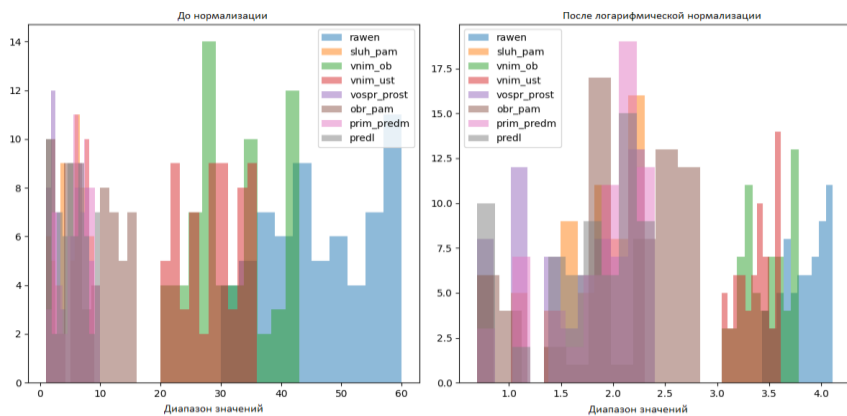


Рис. 1. Результат нормализации данных

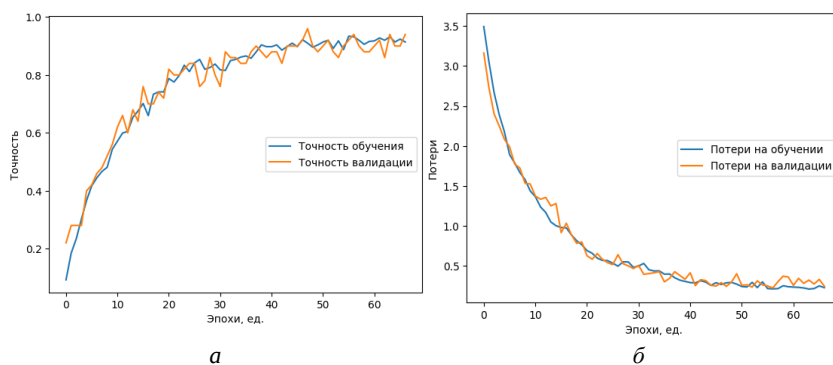


Рис. 2. Расчетные значения параметров:
 a – точности обучения нейронной сети и валидации;
 b – потерь обучения и валидации
 $(n_1 = 256, n_2 = 128, lr = 0,01)$

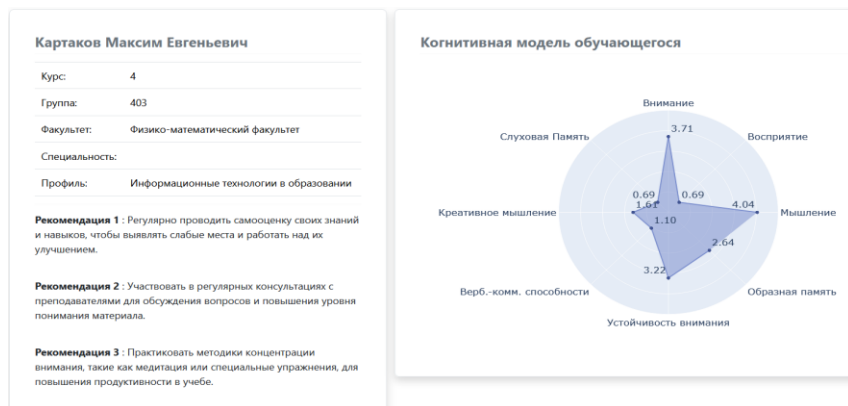


Рис. 3. Вывод когнитивной модели и рекомендаций нейронной сети в веб-приложении

Заключение

Была разработана нейронная сеть для формирования рекомендаций по улучшению образовательного процесса. Проведен сравнительный анализ архитектур нейронных сетей, а также определена структура и параметры разрабатываемой нейронной сети. Применение нейронных сетей для анализа данных обучающихся обеспечивает автоматизацию педагогических и управленческих решений, а также способствует трудоустройству выпускников. Студенты получают возможность отслеживать свой образовательный прогресс и выбирать траектории развития в соответствии с требованиями рынка труда. В перспективе планируется углублённое обучение нейросети ($n > 1\,000$) и расширение функциональности цифрового профиля для участия в научно-образовательных конкурсах.

Список источников

1. Малкова Т. В. Цифровая трансформация как средство модернизации образовательного процесса и достижения качественных изменений в различных аспектах образовательной деятельности // Современная наука. 2023. № 1. С. 46–48.
2. Клишин А. П., Мытник А. А. Автоматизация деятельности учебного подразделения вуза // Всероссийская научно-практическая конференция «Инновации в

государственном и муниципальном управлении: опыт решения социальных и экономических проблем» (г. Томск, 23 апреля 2014 г.). Томск : ТГУ, 2014. С. 38–43.

3. Авдеева З. К., Коврига С. В., Макаренко Д. И., Максимов В. И. Когнитивный подход в управлении // Проблемы управления. 2007. № 3. С. 2–8.

4. Luo Q., Yang J. The Artificial Intelligence and Neural Network in Teaching // Computational Intelligence and Neuroscience. 2022. Article ID 1778562. 9 p. doi: 10.1155/2022/1778562

5. Морозевич Е. С., Коротких В. С., Кузнецова Е. А. Разработка модели формирования индивидуальных образовательных траекторий с использованием методов машинного обучения // Бизнес-информатика. 2022. Т. 16, № 2. С. 21–35. doi: 10.17323/2587-814X.2022.2.21.35

6. Клишин А. П., Шталина Е. С., Пираков Ф. Дж., Ахметова Л. В., Ерёмина Н. Л. Поддержка принятия решений в учебном процессе вуза на основе когнитивной модели обучения с использованием нейронной сети // Вестник НГУ. Серия: Информационные технологии. 2024. Т. 22, № 4. С. 33–48. doi: 10.25205/1818-7900-2024-22-4-33-48

7. Хрищатый А. С. Исследование использования нейросетей для анализа данных и принятия бизнес-решений: анализ эффективности использования нейросетей для обработки больших объемов данных и предоставления ценных инсайтов для принятия решений // Инновации и инвестиции. 2023. № 7. С. 294–298.

Разработка мобильного приложения для публикации учебного расписания Development of a mobile application for publishing educational schedules

Сергей Юрьевич Яковлев
Sergey Yu. Yakovlev

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Андрей Петрович Клишин
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
klishin@tspu.ru

Аннотация. Рассматривается разработка мобильного приложения для публикации расписания занятий в университетах. Приложение создано с использованием фреймворка Ionic Angular framework и призвано предоставить студентам и преподавателям легкий доступ к актуальным расписаниям. Описываются этапы проектирования, выбора программного инструментария, разработки, а также анализ современных систем автоматизации составления расписания.

Ключевые слова: мобильное приложение, расписание занятий, цифровизация образования, Ionic, Angular, автоматизация

Keywords: mobile application, class schedule, digitalization of education, Ionic Angular, automation

Введение

Цифровизация образования трансформирует организацию учебных процессов, включая создание и публикацию расписаний. Расписания занятий являются важнейшими документами, координирующими работу университетов, преподавателей и студентов [1]. Однако создание и обновление расписания вручную – трудоемкие процессы, требующие автоматизации. Изменения в расписании происходят постоянно, поэтому необходимо обеспечить быстрый и удобный способ публикации актуального расписания занятий в вузе [2].

Целью данной работы является разработка мобильного приложения для обеспечения удобного доступа к актуальным расписаниям. В статье представлены результаты исследования, проектирования, внедрения и сравнения современных программных решений для автоматизации составления расписания.

Анализ существующих решений

В настоящее время в России используется несколько систем для автоматизации составления расписания, в том числе:

1. *Автор*. Система с мощным алгоритмом автоматической генерации расписания, поддерживающая интеграцию с учебными планами.

2. *1С: Автоматическое создание расписания*. Решение, позволяющее осуществлять ручное и автоматическое планирование с множеством ограничений.

3. *Расписание Галактики*. Система, разработанная для университетов, с возможностями веб-публикации.

Сравнительный анализ этих систем (табл. 1) показал, что большинство из них имеют закрытый исходный код и ограниченные возможности настройки [3]. Более того, ни одна из рассмотренных систем не предоставляет специального мобильного приложения для студентов и преподавателей, что побудило разработать индивидуальное решение.

UI/UX-дизайн приложения

Мобильное приложение было разработано с использованием фреймворка Ionic Angular framework, обеспечивающего кроссплатформенную совместимость (iOS и Android) и высокую производительность. Серверная часть использует PHP и SQL, в то время как интерфейс построен с использованием HTML, CSS и Bootstrap.

Архитектура приложения (рис. 1) состоит из клиентского мобильного приложения, серверной базы данных, API для интеграции с системой Автор и веб-интерфейса для администраторов.

Таблица 1

Сравнение программ для составления учебного расписания

Показатель	1С: Автоматизированное составление расписаний. Университет	Галактика: Расписание учебных занятий	AVTOR High School
Разработчик	«1С», Россия	Корпорация «Галактика», Россия	ММИС Лаборатория, Россия
Стоимость, тыс. руб.	105	123	84
Клиент-серверная архитектура	Да	Да	Нет
Публикация расписания на портале	Да	Да	Да
Публикация расписания в мобильном приложении	Нет	Нет	Нет

Для разработки мобильного приложения был выбран фреймворк Ionic Angular (табл. 2) по следующим причинам:

- кроссплатформенность: приложения, разработанные с помощью Ionic Angular, могут работать на iOS и Android;
- быстроедействие: Ionic Angular позволяет создавать отзывчивые приложения, которые загружаются быстро и работают плавно;
- гибкий: Ionic Angular позволяет использовать множество плагинов и расширений для улучшения функциональности приложения;
- простота использования: благодаря простоте и интуитивно понятному интерфейсу, даже новички смогут создавать приложения с помощью Ionic Angular;
- компоненты Ionic: Ionic предоставляет широкий выбор компонентов, что упрощает создание пользовательского интерфейса;
- Capacitor: это плагин, который позволяет разработчикам создавать более высокоуровневое приложение, используя функции устройства, такие как геолокация, уведомления и т. д. [4].

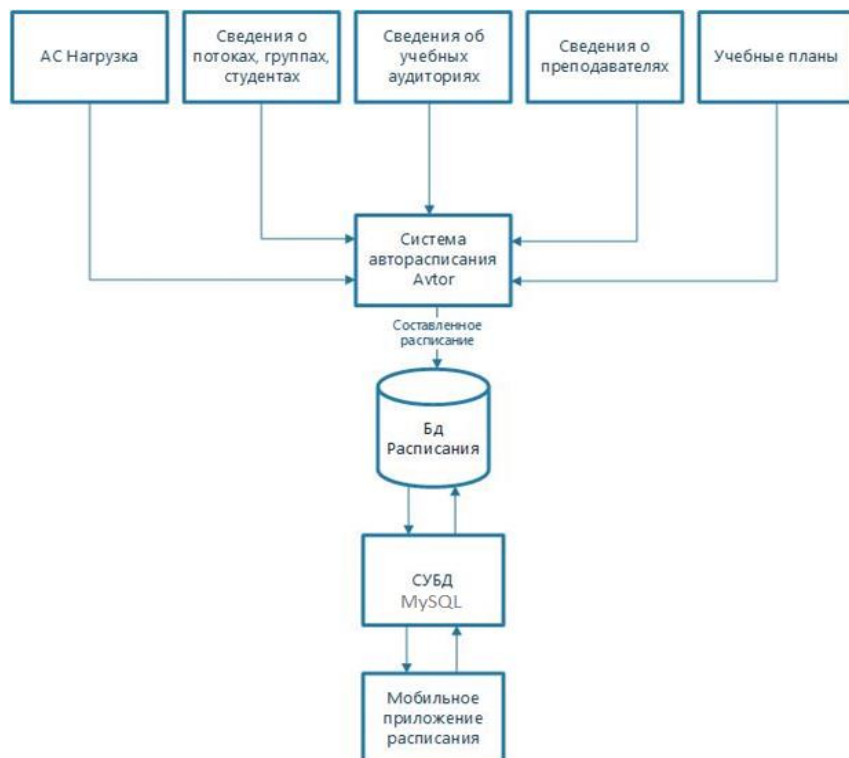


Рис. 1. Архитектура системы взаимодействия мобильного приложения с системой Avtor

Для серверной части были выбраны PHP и SQL из-за их совместимости с HTML, CSS и JavaScript, что позволяет создавать динамические веб-страницы и взаимодействовать с базой данных. Bootstrap был выбран из-за его популярности, обширной документации и поддержки Angular [5].

Разработка мобильного приложения

С использованием выбранных программных инструментов и на основе разработанной функциональной модели было создано мо-

бильное приложение, которое использует при своей работе информационные системы университета (электронное портфолио, электронный деканат, кадровую систему и др.). Программное приложение осуществляет публикацию учебного расписания выбранной группы, аудитории или выбранного преподавателя.

Таблица 2

Сравнение фреймворков React Native, Flutter и Ionic

№	Наименование параметра	React Native	Flutter	Ionic
1	Язык	JavaScript + React	Dart	JavaScript, HTML, CSS + Angular, React, Vue
2	Разрабатываемые приложения	Кроссплатформенные гибридно-нативные	Кроссплатформенные гибридно-нативные	Кроссплатформенная гибридная веб-разработка
3	Первый релиз	2015	2017	2013
4	Разработчик	Facebook	Google	Drifty Co.
5	Платформы	Android, iOS, UWP	Android, iOS, Google, Fuchsia, Web, Desktop	Android, iOS, Web
6	Открытый ресурс	Да	Да	Да и платные пакеты
7	Инструменты фронтенда	Native + Declarative UI components	Built-in widgets	HTML, CSS + widgets
8	Производительность	Высокая, близкая к нативной	Очень высокая	Средняя из-за веб технологий

Для выбора расписания группы, преподавателя или аудитории в верхней части экрана смартфона находится кнопка в виде переключателя между ними (рис. 2). На второй странице меню имеется пункт «Расписание преподавателей». При переходе в этот пункт выводятся карточки всех преподавателей университета с краткой информацией о них (рис. 3).

Для осуществления ручного ввода номера группы, аудитории или Ф.И.О. преподавателя в нижней части экрана расположено поле для ввода текста, а также там находятся дни недели, которые являются интерактивными кнопками переключения между учебными днями (рис. 2).

Расписание выводится на экран в виде списка блоков, которые содержат всю необходимую информацию об учебном занятии (рис. 2).

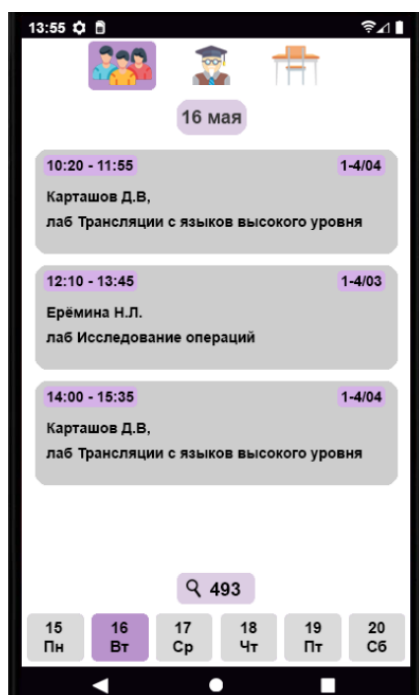


Рис. 2. Расписание группы 493

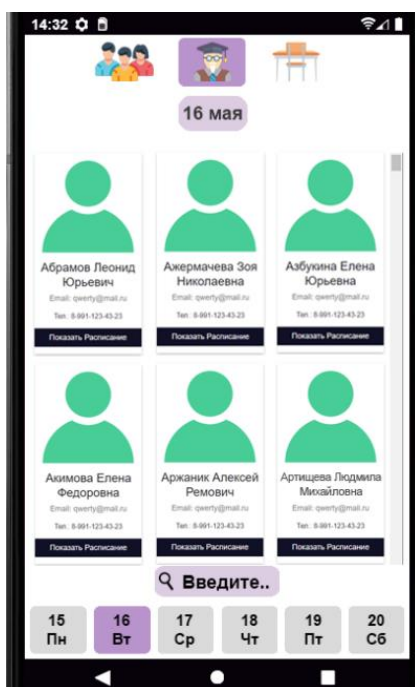


Рис. 3. Список карточек преподавателей

Заключение

Разработанное мобильное приложение ускоряет и упрощает доступ к расписанию учебных занятий в вузе, обеспечивая студентов и преподавателей актуальной информацией на мобильных устройствах (смартфонах, планшетах и др.). Использование Ionic Angular

гарантирует кроссплатформенную совместимость и высокую производительность.

В ближайшем будущем планируется расширение функциональности представленной системы, такое как интеграция с другими университетскими системами и добавление push-уведомлений об изменениях в расписании.

Список источников

1. Ваганова О. И., Попкова А. А., Степина Н. В. Цифровизация как ведущая тенденция развития современного образования // Балтийский гуманитарный журнал. 2020. Т. 9, № 2 (31). С. 146–147.

2. Клишин А. П., Мытник А. А. Автоматизация деятельности учебного подразделения вуза // Инновации в государственном и муниципальном управлении: опыт решения социальных и экономических проблем : сб. тр. Всерос. науч.-практ. конф. (г. Томск, 23 апреля 2014). Томск, 2014. С. 38–43.

3. Щерба В. В., Ячменев Е. Ф. Подходы к решению задачи составления расписаний учебных занятий в образовательных учреждениях // Культура народов Причерноморья. 2014. № 275. С. 57–60.

4. Лучшие фреймворки для разработки кроссплатформенных мобильных приложений // blog.sibirix.ru : сайт. URL: <https://blog.sibirix.ru/crossplatform-frameworks/> (дата обращения: 12.03.2025).

5. Фадеев А. Ю., Волкова Е. А. Сравнительный анализ программного обеспечения для разработки мобильных приложений // Наука и перспективы. 2016. № 3. С. 70–76.

РАЗДЕЛ 2. МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ТЕХНОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК 371.3

**Экспериментальное исследование компетенций
школьников, необходимых для успешного выживания
в условиях автономного существования
в природной среде**

**Experimental study of competencies required
for successful survival in the conditions of autonomous
existence in the natural environment among pupils**

**Алексей Александрович Ардашев
Alexey A. Ardashev**

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Елена Станиславовна Синогина
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
sinogina2004@mail.ru

Аннотация. Представлены результаты экспериментального исследования уровня знаний школьников о безопасном поведении в природной среде и их психологической устойчивости в условиях автономного существования.

Обоснована необходимость формирования данных компетенций в рамках учебного предмета «Основы безопасности и защиты Родины». Раскрыты возможности применения метода моделирования реальных ситуаций в образовательной практике. Показана эффективность разработанных методических решений на основе сравнительного анализа результатов диагностики до и после проведения обучающих мероприятий.

Ключевые слова: автономное выживание, безопасность в природной среде, психологическая устойчивость, школьники, моделирование реальных ситуаций

Keywords: autonomous survival, safety in the natural environment, psychological resilience, pupils, real-life situation modeling

Современные условия жизни диктуют повышенные требования к уровню подготовки школьников в области безопасности жизнедеятельности. Растет число угроз, связанных с изменением климата, ростом числа природных катастроф и техногенных аварий, а также нарастающей угрозой масштабного военного конфликта.

В Томской области по данным волонтерской организации «Лиза Алерт» за 2024 г. поступило 465 заявок о пропавших без вести (из которых живыми было найдено 366 человек), а за январь 2025 г. пропал 21 человек, из которых три так и не были найдены [1]. Особенно высокую нагрузку поисковые отряды получают в летние и осенние месяцы, когда многие жители собираются в туристические походы или за сбором грибов, а в результате недостаточно хорошего знания местности могут заблудиться в глубине местных лесов или даже подвергнуться нападению диких животных. При этом подобные волонтерские организации обычно работают на добровольной основе, а это значит, что спасательные операции зависят от личной инициативы, готовности людей тратить свое время и силы; к тому же одобряются далеко не все заявки на поиск людей, а неблагоприятные погодные условия в условиях нехватки современной специализированной техники (беспилотников или тепловизоров) иногда могут сделать поиск практически невозможным. Многие люди отправляются в лес без навигационных приборов, запаса еды

и теплой одежды, надеясь, что их смогут быстро отыскать при необходимости. Однако необходимо понимать, что риск попадания в ситуацию автономного выживания всегда очень высок, а поисковый отряд не всегда сможет своевременно прийти на помощь. В таких условиях критически важными становятся знания и навыки автономного существования, которые позволяют человеку своевременно обеспечить себя питанием, водой, теплом и не поддаваться стрессу.

Инвариантный модуль «Безопасность в природной среде» учебного предмета «Основы безопасности и защиты Родины» направлен на формирование у школьников компетенций, необходимых для сохранения своего физического и психического здоровья в условиях автономного существования. Однако традиционные методы обучения, предполагающие преимущественно изложение теоретического материала и выполнение отдельных практических упражнений, не всегда позволяют в полной мере сформировать у обучающихся необходимые умения и навыки.

В связи с этим возникает необходимость поиска и внедрения в образовательный процесс более эффективных, активных методов обучения, которые будут способствовать формированию у школьников не только теоретических знаний, но и стратегий поведения в экстремальных условиях. Одним из наиболее перспективных подходов представляется метод моделирования реальных ситуаций, который позволяет обучающимся погружаться в условия, максимально приближенные к реальным, и на практике отрабатывать алгоритмы действий, доводя их до автоматизма. Метод моделирования реальных ситуаций сочетает в себе элементы проблемного, практико-ориентированного обучения, а также позволяет сформировать психологическую устойчивость.

Целью экспериментальной работы является изучение уровня знаний школьников о безопасном поведении в природной среде в условиях автономного существования, а также их психологической устойчивости в экстремальных ситуациях.

Задачи исследования:

1. Изучить психологическую устойчивость обучающихся в условиях стресса и экстремальных ситуаций с использованием симптоматического опросника самочувствия.

2. Оценить уровень знаний школьников 9-х классов о правилах безопасного существования в условиях автономии в природной среде.

3. Разработать методическое сопровождение для обучающихся девятого класса с применением метода моделирования реальных ситуаций и апробировать его на контрольной группе.

4. Провести повторную диагностику с целью определения эффективности разработанного методического сопровождения.

На первом, констатирующем этапе исследования были проведены тестирование и опрос среди обучающихся 9-х классов МБОУ «Красноярская СОШ» для оценки их знаний о правилах безопасного существования в условиях автономии в природной среде, а также их психологической устойчивости в экстремальных ситуациях.

Психологическая устойчивость – это способность человека сохранять внутреннее равновесие, адекватно реагировать на стрессовые ситуации и быстро адаптироваться к изменениям, происходящим вокруг него. Человек с высоким уровнем психологической устойчивости хорошо контролирует собственные эмоции, сохраняет ясность мышления и принимает рациональные решения даже в сложных и неопределенных ситуациях [2].

Для оценки психологической устойчивости школьников был использован симптоматический опросник самочувствия, разработанный для выявления предрасположенности к патологическим стресс-реакциям в условиях экстремальной нагрузки (А. Волков, Н. Е. Водопьянова). Авторы отмечают, что многолетнее применение этой методики показывает высокую валидность и надежность [3].

Также мы оценили знания респондентов о безопасном поведении в ситуациях автономного выживания. Для этого был использован авторский тест, позволяющий определить сформированность

когнитивных и практических компетенций школьников в экстремальных ситуациях автономии в природе. Тест состоял из 30 вопросов, позволяющих оценить различные аспекты безопасного поведения в природе. Вопросы предполагали открытые или закрытые ответы, распределение алгоритма действий. Оценка уровня знаний респондентов проводилась по количеству набранных в тесте баллов (максимум – 30) и качеству решения ситуационных задач.

На формирующем этапе эксперимента было реализовано два занятия в 9-х классах МБОУ «Красноярская СОШ» по темам «Стратегии автономного выживания» и «Психологическая устойчивость в экстремальных ситуациях». Занятия были направлены на повышение знаний школьников о безопасном поведении в условиях автономного существования, развитие практических навыков выживания и повышение уровня психологической устойчивости в стрессовых ситуациях и включали в себя применение метода моделирования реальных ситуаций.

На контрольном этапе эксперимента мы предложили школьникам еще раз пройти СОС и тест на знание природных опасностей, отметив улучшение показателей подростков по сравнению с констатирующим этапом и доказав эффективность проведенных уроков.

В экспериментальном исследовании приняли участие 14 девушек и 16 юношей – 30 учеников 9-х классов МБОУ «Красноярская СОШ».

Общие результаты симптоматического опросника самочувствия А. Волкова и Н. Водопьяновой представлены на рис. 1.

Опрос респондентов показал, что большинство подростков (57%) демонстрируют средний уровень психологической устойчивости. Таким ребятам может быть трудно справляться с экстремальными ситуациями и адаптироваться к ним, однако они в целом способны с ними справляться. Средний уровень также говорит о возможных трудностях в управлении собственными эмоциями, повышенном уровне тревожности, усталости. В ситуации автономного

выживания такие ребята с трудом будут справляться с поддержанием своего психологического равновесия, однако под руководством уверенного лидера смогут принести пользу своей команде.

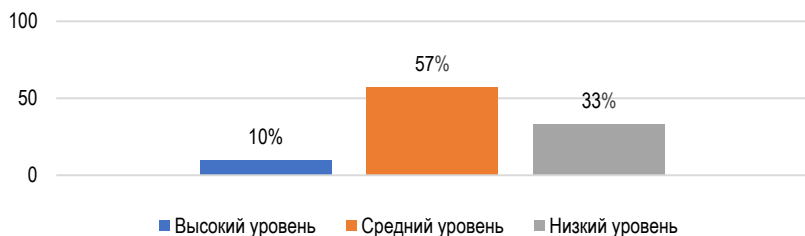


Рис. 1. Результаты симптоматического опросника самочувствия среди 9-х классов на констатирующем этапе (суммарный показатель невротизации)

Треть подростков (33%) обладают низким уровнем психологической устойчивости. У них могут наблюдаться выраженные проблемы с эмоциональной регуляцией, частые перепады настроения, физическое истощение. В условиях автономного выживания эти школьники могут паниковать и бояться, не в состоянии принять взвешенные и быстрые решения. Также ребята из этой группы, скорее всего, страдают от бессонницы, нервного перенапряжения, негативных мыслей.

Лишь у 10% подростков наблюдается высокий уровень психологической устойчивости. У них хорошая и быстрая адаптация к экстремальным ситуациям, они легко сохраняют спокойствие в стрессовых ситуациях, могут проявить инициативу, взяв на себя функции лидера при необходимости, и организовать других участников команды. Подростки этой группы отличаются уверенностью в себе, способностью хорошо управлять своими эмоциями и справляться со сложными физическими и психоэмоциональными нагрузками в течение длительного времени.

Результаты указывают на необходимость развития психологической устойчивости учеников для эффективного выживания в природной среде.

Повторная оценка уровня психологической устойчивости школьников проводилась на контрольном этапе после трех занятий о безопасности в природной среде.

Результаты уровня психологической устойчивости подростков на контрольном этапе представлены на рис. 2.

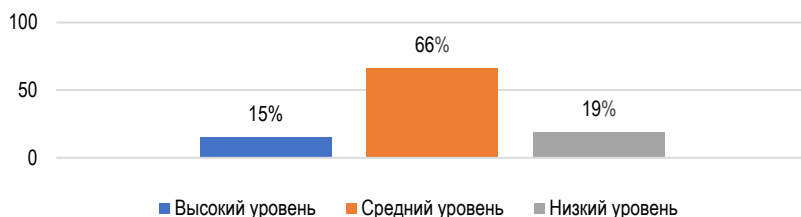


Рис. 2. Результаты симптоматического опросника самочувствия среди 9-х классов на констатирующем этапе (суммарный показатель невротизации)

Для оценки целесообразности и эффективности проведенных занятий необходимо сравнить результаты исследований психологической устойчивости на констатирующем и контрольном этапах (табл. 1).

Таблица 1

Результаты симптоматического опросника самочувствия среди 9-х классов на констатирующем и контрольном этапах (суммарный показатель невротизации), %

Этап исследования	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
Констатирующий	10	33	57
Контрольный	15	66	19

Мы видим положительную динамику по сравнению с констатирующим этапом. Можно отметить снижение уровня суммарного показателя невротизации – доля обучающихся с низким уровнем психологической устойчивости значительно сократилась с 57 до 19%. В результате проведенных занятий у ребят снизилась тревожность,

улучшились адаптивные механизмы и способность справляться со стрессом.

В то же время средний уровень устойчивости вырос с 33 до 66% – у большинства школьников повысился уровень навыков регуляции эмоционального состояния. Наконец, доля обучающихся с высоким уровнем психологической устойчивости возросла с 10 до 15%.

Таким образом, после проведенных на формирующем этапе занятий большинство обучающихся перешли из группы низкой устойчивости в среднюю, а также увеличилось число школьников с высоким уровнем устойчивости.

Повторная оценка уровня знаний о безопасном поведении в природной среде проводилась с использованием того же теста, что и на констатирующем этапе. Результаты представлены на рис. 3.

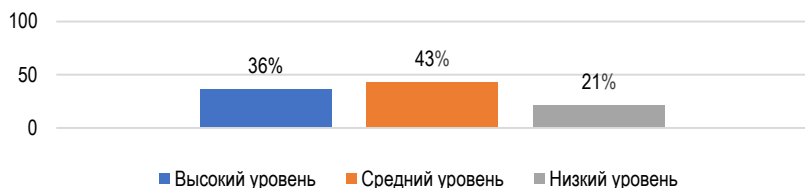


Рис. 3. Результаты тестирования «Безопасное поведение в природе» среди 9-х классов на контрольном этапе

Мы также сравнили результаты оценки уровня знаний школьников на констатирующем и контрольном этапах. Результаты представлены в табл. 2.

Заметны положительные изменения в знаниях обучающихся. Доля школьников, продемонстрировавших высокий уровень знаний, увеличилась с 20 до 36%, значит, они успешно усвоили материал о безопасности в природной среде. В то же время сократилось количество учеников с низким уровнем знаний (с 33 до 21%), а доля ребят со средним уровнем знаний немного снизилась: с 47 до 43%,

что объясняется перераспределением респондентов в сторону повышения уровня их знаний.

Таблица 2

Результаты оценки уровня знаний о безопасном поведении в природной среде среди 9-х классов на констатирующем и контрольном этапах, %

Этап исследования	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
Констатирующий	20	47	33
Контрольный	36	43	21

Таким образом, после проведенных занятий наблюдается положительная динамика как в уровне психологической устойчивости, так и в уровне знаний о безопасном поведении в природной среде. Большинство обучающихся с низкой психологической устойчивостью перешли в среднюю группу, а также увеличилось число школьников с высоким уровнем устойчивости. Аналогично, возросла доля обучающихся с высоким уровнем знаний, тогда как число подростков с низким уровнем подготовки снизилось. Эти изменения подтверждают эффективность образовательных мероприятий, направленных на формирование знаний, умений и навыков выживания, а также повышение стрессоустойчивости в автономных условиях.

Список источников

1. Сайт поисково-спасательного отряда «ЛизаАлерт». URL: <https://lizaalert.org/> (дата обращения: 20.02.2025).
2. Мансурова З. Р. Профессионально-психологическая устойчивость курсантов к воздействию экстремальных ситуаций // Психолого-педагогические аспекты становления развития сотрудника ОВД в условиях вузовской подготовки : материалы Межведомственной науч.-практ. конф. М., 2021. С. 299–301.
3. Водопьянова Н. Е. Психодиагностика стресса. СПб., 2009. 336 с.

**Современные приемы проектирования
образовательного пространства
Modern methods of designing educational space**

**Алиса Александровна Варлачева,
Екатерина Александровна Боровская
Alisa A. Varlacheva, Ekaterina A. Borovskaya**

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Иван Алексеевич Волков
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
ivan-volkov@tspu.ru

Аннотация. Рассматриваются современные приемы и методы проектирования образовательного пространства, актуальные в быстро меняющихся условиях образования. Анализируются принципы соучаствующего проектирования, которые основываются на вовлечении сторон в процесс создания образовательной среды, рассматриваются современные тенденции в области проектирования образовательного пространства.

Ключевые слова: образовательное пространство, проектирование, учебная среда, студенты

Keywords: educational space, design, learning environment, students

Современная система образования сталкивается с вызовами, обусловленными быстрыми изменениями в обществе, технологиях и информационной среде. Проблема исследования заключается в том, что традиционные образовательные пространства, ориентированные на статичные и унифицированные модели обучения, не соответствуют требованиям современных педагогических подходов, таким как проектное обучение, цифровизация и инклюзивность. Это приводит к снижению вовлеченности студентов, ограничению

их творческого потенциала и затруднению взаимодействия между участниками образовательного процесса.

Целью данной статьи является изучение современных подходов к проектированию образовательного пространства, которые позволили бы преодолеть указанную проблему, создавая гибкую, инклюзивную и технологически оснащенную учебную среду, способствующую эффективному обучению.

Задачи исследования включают:

- определение современных тенденций в проектировании;
- выявление актуальных инструментов и технологий проектирования;
- исследование методов соучаствующего проектирования.

Проектирование образовательного пространства объединяет архитектурные, дизайнерские и педагогические подходы, направленные на создание среды, способствующей обучению, развитию когнитивных функций и эмоциональному благополучию студентов. Хорошо спроектированное пространство влияет на мотивацию, успеваемость и социальное взаимодействие, создавая чувство общности между участниками образовательного процесса.

Одной из ключевых тенденций является **многофункциональность пространства**. Современные образовательные учреждения стремятся создавать гибкие зоны, которые могут адаптироваться под различные форматы обучения. Например, использование модульной мебели (столы на колесах, трансформируемые сидения) позволяет быстро менять конфигурацию помещения для индивидуальной работы, групповых занятий или обсуждений. Разделение пространства на зоны для самостоятельной работы, общения и отдыха, а также применение раздвижных перегородок повышает функциональность учебной среды. Продуманная навигация, включая четкие указатели и визуальные ориентиры, помогает учащимся и преподавателям эффективно использовать пространство.

Еще одной важной тенденцией является **интеграция технологий**. Интерактивные доски, проекторы, мобильные устройства и

платформы для онлайн-обучения расширяют возможности образовательного процесса. Виртуальные лаборатории и технологии дополненной и виртуальной реальности (AR/VR) позволяют создавать иммерсивные условия для практического обучения. Однако для эффективной интеграции технологий необходимо стратегическое планирование: выбор подходящих инструментов, обучение преподавателей и обеспечение равного доступа для всех учеников, чтобы избежать цифрового неравенства.

Соучаствующее проектирование предполагает активное участие всех заинтересованных сторон – учеников, преподавателей, администрации – в процессе создания образовательной среды. Этот подход позволяет учесть разнообразные потребности и предпочтения, создавая динамичную и инклюзивную среду. Основные методы соучаствующего проектирования включают:

- **фокус-группы и обсуждения.** Проведение встреч с небольшими группами участников для выявления их потребностей и идей по улучшению пространства;

- **интерактивную обратную связь.** Использование платформ, таких как Yandex Forms, Kahoot! или Mentimeter, для проведения опросов и анкетирования, что позволяет оперативно собирать мнения;

- **мозговой штурм и прототипирование.** Сессии генерации идей и создание прототипов изменений с использованием недорогих материалов или цифровых инструментов, таких как Blender или AutoCAD;

- **пилотные проекты.** Внедрение временных изменений в пространство с последующей оценкой их эффективности.

Эти методы способствуют развитию критического мышления, творческой активности и навыков командной работы у учеников, а также повышают их вовлеченность в образовательный процесс.

Создание инклюзивной учебной среды предполагает учет потребностей всех участников образовательного процесса, включая

учеников с ограниченными возможностями. Принципы инклюзивного дизайна включают:

- **универсальность.** Разработка решений, которые удобны для всех пользователей, например, безбарьерные технологии (пандусы, широкие проходы);

- **адаптивность.** Предоставление материалов и технологий, соответствующих различным стилям обучения и особым образовательным потребностям;

- **простоту и доступность.** Обеспечение понятной навигации и заметности информации.

Устойчивость образовательного пространства достигается за счет использования экологичных материалов, проектирования помещений с естественным освещением и вентиляцией, а также создания зеленых зон, таких как сады на территории учебных заведений. Эти элементы не только способствуют экологической ответственности, но и создают комфортную атмосферу, благоприятную для обучения.

Проектное обучение (PBL) является одной из современных образовательных методик, которая гармонично интегрируется в проектирование образовательного пространства. Оно ориентировано на ученика, развивает его самостоятельность, креативность и критическое мышление. Проектное обучение предполагает решение реальных проблем, близких ученикам, через интегративный, диалогический и контекстный подходы. Пространство для такого обучения должно быть гибким, поддерживать совместную работу и предоставлять доступ к необходимым технологиям.

Для проектирования современных образовательных пространств применяются различные инструменты:

- **программы для дизайна.** Blender [1], CorelDraw [2], Adobe Photoshop [3], RemPlanner [4] и AutoCAD [5] используются для создания 3D-моделей, чертежей и визуализаций;

- **платформы для обратной связи.** Yandex Forms, Kahoot! и Mentimeter позволяют собирать мнения участников и вовлекать их в процесс проектирования;

– **инструменты управления проектами.** Trello, Asana и Miro помогают организовать совместную работу и визуализировать идеи.

Эти инструменты обеспечивают комплексный подход к проектированию, сочетая технические и педагогические аспекты.

Современные подходы к проектированию образовательного пространства направлены на преодоление проблемы несоответствия традиционных учебных сред требованиям современных педагогических подходов. Гибкость, инклюзивность, интеграция технологий и соучаствующее проектирование создают условия для активного взаимодействия участников образовательного процесса, повышения их мотивации и эффективности обучения [6]. Использование экологических решений и проектного обучения дополнительно способствует созданию устойчивой и ориентированной на ученика среды.

Список источников

1. Blender // Википедия. Свободная энциклопедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Blender> (дата обращения: 03.04.2025).
2. CorelDRAW // Википедия. Свободная энциклопедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/CorelDRAW> (дата обращения: 03.04.2025).
3. Photoshop // Википедия. Свободная энциклопедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Adobe_Photoshop (дата обращения: 10.04.2025).
4. Remplanner // Remplanner. URL: <https://remplanner.ru/> (дата обращения: 22.04.2025).
5. AutoCAD // Википедия. Свободная энциклопедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/AutoCAD> (дата обращения: 10.04.2025).
6. Концепция соучаствующего проектирования Генри Саноффа // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontsepsiya-souchastvuyuschego-proektirovaniya-genri-sanoffa/viewer> (дата обращения: 15.04.2025).
7. Экологический дизайн в образовательной среде вуза // Электронный научный архив УрФУ. URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/93363/1/978-5-8295-0703-9_1-2020-24.pdf (дата обращения: 19.04.2025).

Использование игровых форм обучения как средство активизации познавательной деятельности школьников на уроках труда (технологии)
The use of game forms of learning as a means of activating the cognitive activity of schoolchildren in labor lessons (technology)

Анна Павловна Карканица
Anna P. Karkanitsa

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Нина Владимировна Скачкова
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
nvs-07@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются возможности использования игровых методов для повышения эффективности уроков технологии в школе. Анализируются психолого-педагогические основы игровой деятельности, классификация игровых форм и их практическое применение в технологическом образовании. Приводятся примеры эффективных игровых форм, которые могут быть использованы на уроках труда.

Ключевые слова: игровые формы обучения, деловые игры, дидактические игры, соревновательные игры, познавательная активность, уроки технологии, мотивация, школьники

Keywords: game forms of education, business games, didactic games, competitive games, cognitive activity, technology lessons, motivation, schoolchildren

Введение

Современное образование ориентировано на развитие личности учащегося, его творческого потенциала и способности к самообучению. Однако традиционные методы обучения не всегда обеспечи-

вают достаточную вовлеченность школьников. В условиях цифровизации и изменения образовательных парадигм особую актуальность приобретают интерактивные методы обучения, среди которых значительное место занимают игровые технологии. Уроки технологии (труда) традиционно направлены на формирование практических умений и навыков, однако их эффективность во многом зависит от степени вовлеченности учащихся. Использование игровых форм позволяет преодолеть пассивность школьников, повысить интерес к предмету и стимулировать познавательную деятельность.

Игра как педагогический феномен изучалась такими учеными, как Л. С. Выготский, Д. Б. Эльконин, А. Н. Леонтьев [1–5], которые подчеркивали ее роль в развитии мышления, воображения и социальных навыков. Л. С. Выготский – основоположник теории игровой деятельности. Он рассматривал игру как важный элемент развития личности и познавательных способностей ребёнка. Д. Б. Эльконин исследовал роль игры в развитии детей, особенно в младшем школьном возрасте. А. Н. Леонтьев изучал игровую деятельность как форму активности, способствующую развитию личности. П. И. Пидкасистый разрабатывал методы активизации учебного процесса, включая игровые технологии [6].

В контексте обучения игра выполняет следующие функции: повышает интерес к учебной деятельности; способствует усвоению знаний в непринужденной форме; стимулирует креативное мышление и самостоятельность; формирует навыки сотрудничества и ответственности.

На уроках труда могут применяться различные игровые формы, адаптированные к возрастным особенностям учащихся и содержанию предмета.

Деловые и ролевые игры

Деловая игра – это имитация реальных процессов в искусственно созданной ситуации, где участники выполняют роли, соответству-

ющие профессиональной или учебной деятельности. На уроках технологии (труда) деловые игры позволяют школьникам не только освоить практические навыки, но и развить стратегическое мышление, умение работать в команде и принимать ответственные решения. Учащиеся видят применение знаний в реальных условиях, а игровой формат снижает страх ошибки и повышает вовлеченность. Для успешного внедрения игровых методов важно тщательно продумывать сценарий и обеспечивать связь игры с реальной практикой, что является отличным инструментом профориентации.

Дидактические игры

Дидактическая игра – специально организованная игровая деятельность, направленная на решение конкретных учебных задач. В отличие от развлекательных игр, она имеет конкретную образовательную цель и структуру:

- постановка игровой задачи;
- объяснение правил;
- распределение ролей (при необходимости);
- собственно игровой процесс;
- подведение итогов.

Такие игры четко регламентируют действия участников. Примерами таких игр могут быть викторины и квесты по различным темам.

Соревновательные игры

Соревновательные игры представляют собой особый вид дидактических игр, где основной движущей силой является состязательный момент. В основе их эффективности лежат:

- природная потребность в соперничестве (особенно выраженная в подростковом возрасте);
- стимуляция познавательной активности через азарт и желание победы;
- формирование стрессоустойчивости в условиях ограниченного времени;

– развитие навыков самооценки через сравнение с результатами других.

Для соревновательных игр важны четкие критерии оценки, временные рамки и поощрение. По данным исследований, применение соревновательных методов повышает эффективность усвоения материала на 25–30% по сравнению с традиционными методами. Соревновательные игры на уроках технологии позволяют значительно повысить мотивацию, формировать важные профессиональные качества и отрабатывать навыки в условиях, приближенных к реальным ситуациям. Примерами соревновательных игр на уроках технологии могут быть: проектные соревнования, различные технологические конкурсы и техно-квизы. При грамотном применении соревновательные методы способны превратить стандартный урок технологии в увлекательное событие, запоминающееся учащимся и дающее ощутимые образовательные результаты.

Компьютерные и симуляционные игры

Современные компьютерные игры и симуляторы – это эффективные обучающие инструменты, которые решают множество образовательных задач. С помощью реалистичной графики и звуков они создают ощущение настоящей работы в мастерской или на производстве. Ученики могут пробовать разные методы работы, ошибаться и учиться на своих ошибках без риска испортить материалы или получить травму. Сложные технологические операции можно рассмотреть со всех сторон, замедлить или разобрать по шагам. Программа сразу показывает, что сделано правильно, а где допущена ошибка, и подстраивается под уровень каждого ученика.

Эти особенности делают компьютерные симуляторы незаменимым помощником на современных уроках технологии, позволяя быстрее и безопаснее осваивать практические навыки. К сожалению, не во всех школах и учебных кабинетах есть техническая возможность использовать программы-конструкторы (например, Tinkercad для 3D-моделирования) или симуляторы работы станков.

Заключение

Игровые формы обучения являются эффективным инструментом активизации познавательной деятельности школьников на уроках технологии. Их внедрение позволяет сделать процесс обучения более динамичным, интересным и соответствующим современным образовательным трендам. Для достижения наилучших результатов важно сочетать игровые методы с традиционными подходами, учитывая возрастные и индивидуальные особенности учащихся. Игровые методы трансформируют традиционный урок технологии в динамичный образовательный процесс, где ученики становятся активными участниками. Их применение требует от педагога тщательной подготовки, но обеспечивает значительный педагогический эффект: от развития soft skills до профессиональной ориентации. Перспективным направлением является интеграция игровых технологий с цифровыми инструментами.

Список источников

1. Выготский Л. С. Психология развития человека. М., 2003. 1134 с.
2. Выготский Л. С. Игра и ее роль в психическом развитии ребенка // Вопросы психологии. 1966, № 6. С. 62–68.
3. Выготский Л. С. Воображение и творчество в детском возрасте. СПб., 1997. 91 с.
4. Эльконин Д. Б. Психология игры. М., 1999. 358 с.
5. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. М., 1975. 130 с.
6. Пидкасистый П. И., Хайдаров Ж. С. Технология игры в обучении и развитии. М., 1996. 269 с.

**Использование дидактического приема «Кейс-стади»
для формирования метапредметных результатов
в ходе экологического образования
Implementation of the didactic technique "Case study"
for the development of meta-subject results
in the environmental education process**

**Татьяна Сергеевна Кириллова
Tatiana S. Kirillova**

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Елена Станиславовна Синогина
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
sinogina2004@mail.ru

Аннотация. Обоснована необходимость формирования метапредметных результатов в рамках экологического образования школьников. Представлены теоретические и практические аспекты использования дидактического приема «Кейс-стади» для развития универсальных учебных действий: познавательных, регулятивных и коммуникативных. Раскрыта структура экологического кейса, определены требования к компетенциям педагога, применяющего данный метод, а также приведены критерии оценки метапредметных результатов обучающихся. Подчеркнута значимость кейс-метода для формирования экологической культуры и повышения мотивации школьников к решению актуальных экологических проблем.

Ключевые слова: кейс-стади, экологическое образование, метапредметные результаты, универсальные учебные действия, экологическая культура, активные методы обучения

Keywords: case study, environmental education, meta-subject results, universal learning activities, environmental culture, active learning methods

Современная образовательная практика ставит перед школой множество задач. В частности, необходимо не просто дать обучающимся базовые знания в различных предметных областях, но и

сформировать у них такие навыки, которые бы выходили за рамки отдельных дисциплин. В связи с этим отдельное внимание сегодня уделяется достижению метапредметных результатов – тех умений и компетенций, которые могут быть полезны в любой ситуации, а также позволяют обеспечить успешную адаптацию вчерашнего школьника к условиям и требованиям современного мира.

Одно из важных и неочевидных направлений для достижения метапредметных результатов – это экологическое образование, которое не просто рассматривает особенности и проблемы, свойственные окружающей среде, но еще и способствует формированию у школьников ответственного отношения к природе, ее благам и ресурсам.

В последние годы внимание к экологическому образованию стало приоритетным на уровне государственной политики, что подтверждается такими документами, как «Концепция экологического образования для устойчивого развития в общеобразовательной школе», «Основы государственной политики в области экологического развития России до 2030 года» и, конечно, Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, где экологическая культура представлена как один из личностных результатов обучения. На фоне растущего количества экологических катастроф, происходящих в России (из последних можно особенно отметить разлив мазута в Керченском проливе в 2024 г.), экологическое образование приобретает стратегическое значение в современном образовательном процессе.

Так, в 2023 г. количество случаев экстремально высокого загрязнения водных объектов выросло на 62% по сравнению с предыдущим годом, в то время как в целом за этот год было зафиксировано около 3 тыс. различных экологических инцидентов согласно данным Росгидромета [1]. Очевидно, что в контексте экологических вызовов, с которыми сталкивается наша страна, экологическое образование приобретает все более высокую значимость, играя важную роль в подготовке граждан, готовых активно участвовать в решении актуальных экологических задач.

В рамках школьного учебного процесса платформой для интеграции экологического образования является, прежде всего, учебный предмет «Основы безопасности и защиты Родины», который позволяет осветить важные темы, связанные с охраной природы, сохранением ресурсов и безопасным взаимодействием с окружающей средой, а также сформировать у школьников базовые метапредметные компетенции, позволяющие лучше понимать проблемы экологии и участвовать в поиске способов их решения.

Для формирования высокого уровня метапредметных результатов в ходе экологического образования требуется применение активных технологий обучения, которые будут развивать навыки критического мышления и принятия решений, умения ставить цели, достигать их, преодолевать возникающие препятствия в ходе решения необходимых задач, а также применять полученные навыки, умения и знания в жизненной практике. Одним из примеров активных методов обучения, формирующих метапредметные результаты, является дидактический прием «Кейс-стади».

Метод «Кейс-стади», или метод конкретных ситуаций, представляет собой одну из наиболее эффективных технологий активного обучения для формирования метапредметных результатов, в основе которого заложен проблемно-ситуационный анализ. Данный метод подразумевает обучение с помощью решения определенных задач, как правило, состоящих из реальных, непридуманных, жизненных ситуаций [2].

Преимуществом применения дидактического приема «Кейс-стади» в ходе экологического образования является то, что при анализе экологических кейсов обучающиеся сталкиваются с реальными ситуациями, которые требуют таких же решений, которые потенциально можно использовать в будущем. Наряду с этим, как упоминалось ранее, при использовании метода «Кейс-стади» происходит развитие навыков логического мышления, формирование умения самостоятельно находить необходимые решения, повыше-

ние экологической компетентности, а также развитие коммуникативных навыков, иными словами, данный метод формирует метапредметные результаты – познавательные, регулятивные и коммуникативные универсальные учебные действия [3].

Экологический кейс – это описание конкретной жизненной ситуации, связанной с экологическими проблемами, который подготовлен в определенном формате, именно правильно подготовленный кейс обеспечивает обучение анализу экологической информации и ее синтезу для развития навыков постановки проблемы и поиска возможных вариантов для ее решения.

Особенности дидактического приема «Кейс-стади»:

1. Наличие лишь общих фактов ситуационного кейса, что позволяет обучающемуся проанализировать исходные данные и выявить ключевые элементы для решения.

2. Кейсы предполагают возможность находить разные варианты решения, в зависимости от проведенного анализа и выявленных данных.

3. Реальные ситуации в кейсах направлены на формирование практических навыков у обучающихся, с помощью которых они смогут анализировать различные жизненные ситуации и принимать самостоятельные решения [4].

Метод «Кейс-стади» формирует необходимые навыки не только у обучающихся, но и у педагога, ведь использование данного дидактического приема требует от него определенных компетенций.

Во-первых, предметные компетенции. Педагог должен знать предмет, в рамках которого применяет данный дидактический прием, что способствует правильному проектированию кейса, в котором будут содержаться именно актуальные экологические проблемы, например, для региона, где находятся обучающиеся. От того, насколько актуальна и интересна предлагаемая педагогом в кейсе реальная ситуация, напрямую будет зависеть весь ход занятия, включая предполагаемый результат.

Во-вторых, методические компетенции, включающие в себя способность педагога проектировать кейс, исходя из целей обучения и уровня знаний обучающихся. Как правило, именно владение методическими компетенциями позволяет разрабатывать учебный кейс согласно его структуре (табл. 1). Разработанные по структуре кейсы позволят обучающимся результативно их решить, сформировав необходимые метапредметные результаты [2].

Таблица 1

Структура экологического кейса для дидактического приема «Кейс-стади»

№	Элементы кейса
1.	<i>Титульный лист</i>
1.	<i>Описание кейс-задания</i>
2.1.	Цель
2.2.	Задачи
2.3.	Планируемые результаты
2.4.	Время выполнения
2.	<i>Конкретная ситуация (кейс)</i>
3.1.	Введение в ситуацию
3.2.	Основная информация (проблема)
3.3.	Заключение (решение проблемы)
3.	<i>Приложение</i>
4.1.	Дополнительная информация к кейсу (новостные статьи, фотографии, информационные таблицы, схемы, диаграммы и т. п.)
4.	<i>Задания к кейсу</i>
5.	<i>Рекомендации к решению кейса</i>

Проектирование кейса также формируют у педагога ИКТ-компетенции. Они важны для разработки необходимого приложения к кейсу. В приложение педагог включает дополнительную информацию в виде схем, таблиц, графиков, диаграмм, который помогут школьникам углубленно понять рассматриваемую ситуацию, отметить важные элементы, которые помогут найти решение проблемы. Приложение следует сделать содержательным, но не перенасыщать информацией, для удобства обучающихся.

Итак, используя дидактический прием «Кейс-стади» в ходе экологического образования, важно учитывать структуру самого кейса:

1. Поставить цель, задачи, предположить какие результаты получат обучающиеся в ходе решения кейса, рассчитать время выполнения кейса, учитывая подготовленность и способности обучающихся. Продумать формат занятия – индивидуальный или групповой. Для данного метода рекомендуется выбирать групповую работу обучающихся, так обучающиеся смогут предложить разные пути решения рассматриваемой проблемы, представить их другим и поучаствовать в дискуссии.

2. Подобрать актуальную экологическую проблему, которая не только сформирует новые знания у обучающихся, но и будет откликаться у них на эмоциональном уровне, например, проблема должна быть связана с самим обучающимся, с местом, где он проживает, тогда у него будет стимул найти решения.

3. Разработать приложение. Подобрать достоверную информацию о рассматриваемой экологической проблеме – новостные статьи, графики, диаграммы видеоматериалы, фотографии.

4. Разработать основные вопросы и задания, выполняя которые, обучающиеся придут к решению. Вопросы должны выделять основную проблему, но при этом не включать в себя скрытого или прямого ответа. Разрабатывая задания, рекомендуется применять разные приемы – заполнение таблиц, схем, инфографики и т. п.

5. Составить рекомендации, например, с чего начинать решать кейс, что необходимо проанализировать, какие данные из приложения следует рассмотреть [2, 5].

Используя дидактический прием «Кейс-стади», можно оценить сформированные метапредметные результаты у обучающихся. Критерии оценивания представлены в табл. 2.

Таким образом, использование дидактического приема «Кейс-стади» в ходе экологического образования позволяет формировать у обучающихся метапредметные результаты, а также обеспечивает

заинтересованность школьников в решении актуальных экологических проблем, что способствует формированию экологической культуры в целом.

Таблица 2

**Критерии оценки сформированных метапредметных результатов
в ходе применения дидактического приема «Кейс-стади»**

Отметка	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД
«Отлично» (5)	Обучающийся демонстрирует уверенный анализ полученных данных, устанавливает причинно-следственную связь, умело использует предоставленную информацию	Обучающийся четко ставит цель, способен составлять план действий для ее достижения, адекватно воспринимает возникшие трудности, способен адаптироваться в процессе, внося коррективы в соответствии с внешними и внутренними обстоятельствами	Обучающийся высказывает свою точку зрения, аргументирует ее, умеет слушать других
«Хорошо» (4)	Обучающийся анализирует и устанавливает причинно-следственную связь верно, допуская незначительные ошибки	Обучающийся ставит цель, пользуясь небольшой помощью, достигает цели согласно разработанному плану, частично способен справляться с возникшими обстоятельствами	Обучающийся в основном высказывает свое мнение, может прислушиваться к другим
«Удовлетворительно» (3)	Обучающийся понимает частично полученную информацию, не способен полноценно устанавливать причинно-следственную связь	Обучающийся не может сформулировать цель без помощи, может составить план действия выполнения цели, но поверх-	Обучающийся испытывает трудности с высказыванием мнения, нуждается в поддержке при дискуссиях

Отметка	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД
		ностно, не всегда выполняет поставленные задачи	
«Неудовлетворительно» (2)	У обучающегося отсутствует навыки анализа информации, теряется в тексте, нет способности установить причинно-следственную связь	У обучающегося отсутствуют навыки постановки цели, умения строить план действия, он теряется при возникновении трудностей, не достигает поставленных целей	У обучающегося отсутствует способность выслушивать чужую точку зрения, он не участвует в обсуждении, не способен формулировать свою точку зрения

Список источников

1. Ситцевский И. Количество случаев экстремальных загрязнений рек в России выросло в полтора раза // Ведомости. 2024. URL: <https://www.vedomosti.ru/ecology/esg/articles/2024/02/02/1018179-kolichestvo-sluchaev-ekstremalnih-zagryaznenii-rek-rossii-viroslo> (дата обращения: 11.02.2025).

2. Савостин Н. М., Димова Е. В. Активные методы обучения в преподавании учебного предмета «Основы безопасности жизнедеятельности» : учеб.-метод. пособие. Южно-Сахалинск : ИРОСО, 2022. 64 с.

3. Игнатов С. Б. Использование технологии «кейс-стади» в формировании экологической компетенции обучающихся // Образование и наука. 2012. № 3 (92). С. 100–111.

4. Султонов С. Т. Метод case-study как современная технология профессионально-ориентированного обучения студентов // Проблемы современной науки и образования. 2020. № 1 (146). С. 59–61.

5. Метод кейсов в комплексных социально-экологических исследованиях : коллективная монография / М. И. Кулик, С. Е. Копыльцова, О. В. Лихачева [и др.] ; под общ. ред. О. В. Лихачевой, А. Ю. Скриган А. Д. Шкарубо. Псков : Псковский государственный университет, 2017. 394 с.

Перспективы развития техники и технологий **Prospects for the development of engineering and technology**

**Валерия Андреевна Левченко,
Виктория Евгеньевна Фомина,
Виктория Олеговна Ноткина
Valeria A. Levchenko, Victoria E. Fomina,
Victoria O. Notkina**

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Гафуржан Маматкулович Исмаилов
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
gmismailov@tspu.ru

Аннотация. Анализируется развитие технологий в социальной, информационной, медицинской и экологической сферах, а также их влияние на общество. Рассматривается технологическое развитие как непрерывный процесс, сопровождающий человечество на протяжении его истории, акцентируя внимание на особенностях российского опыта и последних мировых тенденциях. Особое внимание уделяется вопросам информатизации социальной сферы в современной России, где это направление становится приоритетным. В работе нашли отражение дефицит современного оборудования и специалистов в образовательных учреждениях, что препятствует полноценному внедрению информационных технологий. Показаны мировые тенденции технологического развития. Подчеркивается важность таких направлений, как искусственный интеллект, устойчивые технологии и инфраструктура 5G.

Ключевые слова: технологии, искусственный интеллект, социальная сфера, инновации, экологическая сфера, технологическая сфера, медицинская сфера, информационная сфера, развитие, вызовы

Keywords: technology, artificial intelligence, social sphere, innovation, environmental sphere, technological sphere, medical sphere, information sphere, development, challenges

Технологическое развитие – это непрерывный процесс, сопровождающий человечество с самых его истоков. Постоянное стремление к улучшению жизни стимулировало создание и использование разнообразных технических средств. Если раньше процесс был медленным и поступательным, то в XX в. он резко ускорился, и эта тенденция сохраняется и в наши дни. В эпоху стремительного внедрения новых технологий, оказывающих все больше влияние на нашу жизнь, вопросы технологического развития становятся особенно актуальными [1].

В современной России информатизация социальной сферы становится приоритетным направлением. Социальная сфера, перестав быть исключительно пространством для развития человеческого потенциала, привлекает повышенное внимание руководства страны. Правительство и Президент России рассматривают её как перспективную область для инвестиций, требующую значительных финансовых вложений.

Социальная сфера, как правило, включает в себя отрасли, предприятия и организации, нацеленные на улучшение благосостояния граждан. Традиционно к ней относят образование, здравоохранение, культуру, социальное обеспечение и жилищно-коммунальное хозяйство.

В частности, в сфере образования наблюдается недостаток развития электронных библиотечных систем и слабое использование онлайн-конференций для межвузовского взаимодействия. Кроме того, образовательные учреждения часто испытывают нехватку современного компьютерного оборудования. Несмотря на государственное финансирование, направленное на внедрение информационных технологий, осуществляется дефицит квалифицированных специалистов. Существует также проблема недостаточной компетенции в области современных информационных технологий у преподавателей с большим опытом работы. Тем не менее государство активно разрабатывает и внедряет программы, направленные на стимулирование развития информационных технологий в стране [2].

Согласно данным по информационным технологиям, к 2025 г. искусственный интеллект (ИИ) стал неотъемлемой частью нашей жизни, совершив значительный рывок в развитии. Эксперты предвидят широкое распространение ИИ-агентов в промышленности, более активное использование языков моделей в бизнесе, а также развитие мультиагентных систем и многомодельной маршрутизации. Ожидается, что самообучающиеся ИИ смогут решать сложные задачи, такие как создание игр, научные исследования и персонализация контента.

Растущее потребление ресурсов современными технологиями, такими как ИИ и облачные сервисы, создают серьёзные экологические проблемы. В связи с этим устойчивые технологии, особенно ESG (экология, социальная ответственность, управление), становятся более важными для бизнеса. Аналитики ожидают, что в 2025 г. этот тренд усилится. Компании должны переходить к устойчивой ИТ-инфраструктуре, основанной на принципах циркулярной экономики, чтобы минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.

В 2025 г. повсеместное распространение 5G откроет новые горизонты благодаря сверхбыстрому мобильному Интернету. Это ускорит развитие интернета вещей и периферийных вычислений, обеспечивая мгновенную обработку данных на местах и минимизируя задержки. Такой прорыв позволит совершить революцию в здравоохранении (например, удельная хирургия), транспорте (безопасный беспилотный транспорт), образовании и развлечения (погружение в виртуальную реальность) [3].

Информационная сфера непрерывно прогрессирует, открывая новые возможности и перспективы для общества. Одним из главных направлений развития является улучшение средств передачи и обработки информации.

С появлением высокоскоростного Интернета и беспроводных технологий информационная сфера стала доступной практически

для всех уголков земного шара. Современные технологии позволяют передавать данные с огромной скоростью, что существенно улучшает коммуникацию между людьми и обеспечивает доступ к огромному объему информации.

Важным аспектом развития техники в информационной сфере является также развитие компьютеров и программного обеспечения. Каждый год на рынке появляются новые устройства и программы, способные обрабатывать и хранить огромные объемы данных. Это позволяет увеличивать производительность и эффективность работы в различных сферах, будь то наука, бизнес или образование [4].

Технологии искусственного интеллекта также сыграли значительную роль в развитии информационной сферы. С развитием машинного обучения и анализа больших данных компьютеры стали способными выполнять сложные задачи и прогнозировать будущие события на основе имеющихся данных. Это открывает широкие возможности для создания инновационных продуктов и услуг, а также для оптимизации процессов в различных сферах деятельности.

Важным направлением развития информационной сферы является также кибербезопасность. С ростом количества цифровых угроз и кибератак разработка новых технологий и инструментов для защиты информации становится все более актуальной задачей. Безопасность данных и конфиденциальность информации играют важную роль в современном мире, и развитие техники в этой области позволяет укреплять защиту цифровых ресурсов.

Информационная сфера продолжает динамично развиваться, открывая новые горизонты и перспективы для общества. Благодаря постоянному инновационному процессу и внедрению современных технологий, мы можем ожидать дальнейшего улучшения качества жизни, повышения производительности и эффективности работы, а также создания новых возможностей для решения глобальных проблем и вызовов, стоящих перед человечеством [5].

Не менее важной сферой является медицина. Она имеет огромное значение для улучшения качества жизни людей, снижения смертности и эффективности лечения различных заболеваний. Современные технологии позволяют осуществлять более точные диагностику, а также проводить более эффективные операции и процедуры.

Одним из ключевых направлений развития техники в медицине является использование робототехники. Роботизированные системы позволяют хирургам проводить сложные операции с высокой точностью и минимальным вмешательством в организм пациента. Это способствует более быстрому выздоровлению, снижению рисков осложнений и повышению результативности лечения.

С развитием медицинской техники тесно связано и применение новых технологий, таких как искусственный интеллект и анализ больших данных. Алгоритмы машинного обучения могут помочь врачам в диагностике, предсказании прогноза заболеваний и выборе наиболее эффективных методик лечения [6].

Важным аспектом развития техники в медицине является создание новых медицинских устройств и аппаратов. Современные приборы позволяют намного точнее контролировать состояние пациента, проводить исследования и анализы, а также предоставлять необходимую поддержку в экстренных ситуациях. Например, носимые устройства для мониторинга здоровья помогают людям вести более осознанный образ жизни и более эффективно управлять своим здоровьем. Постоянные инновации и новаторские разработки позволяют улучшать качество медицинской помощи, делая ее более доступной, эффективной и безопасной для пациентов. С учетом стремительного развития технологий, в ближайшем будущем можно ожидать еще более значительных прорывов в области медицины и здравоохранения [7].

Развитие техники и технологий в экологической сфере является одним из ключевых направлений современной науки и промышленности. С постоянным увеличением загрязнения окружающей среды и изменением климата, стремление к экологически устойчивому

развитию становится все более актуальным. В этом контексте разработка и внедрение новых технологий и инноваций играют важную роль в обеспечении устойчивого развития и сохранении природы.

Одним из значимых достижений в области техники и технологий в экологической сфере является разработка и использование альтернативных источников энергии. Вместе с тем солнечная, ветровая и другие возобновляемые источники энергии становятся все более доступными и эффективными [8].

Неотъемлемой частью развития техники в экологической сфере является внедрение инновационных решений в области утилизации и переработки отходов. Создание новых технологий, позволяющих эффективно использовать отходы и уменьшить негативное воздействие на окружающую среду, способствует снижению выбросов парниковых газов и загрязнения воды и почвы. Разработка систем раздельного сбора и переработки отходов, а также внедрение биоразлагаемых материалов и упаковок способствует созданию более устойчивой экологической системы [9].

Кроме того, развитие техники и технологий в экологической сфере также связано с созданием экологически чистых и энергоэффективных транспортных средств. Использование электрических и гибридных автомобилей, разработка новых материалов и конструкций, а также внедрение систем управления транспортными потоками и мониторинга выбросов значительно снижают негативное воздействие автотранспорта на окружающую среду [10]. Необходимость поиска новых решений и инноваций в данной области стимулирует научные исследования и технологические разработки, направленные на создание более эффективных и экологически чистых технологий. Внедрение этих технологий способствует созданию здоровой и устойчивой окружающей среды для будущих поколений.

Перспективы развития техники и технологий представляют собой многогранную область, которая продолжает изменять наше общество и повседневную жизнь. С каждым новым достижением открываются новые горизонты для инноваций и улучшения качества жизни.

Однако с этими возможностями также приходят вызовы, такие как необходимость этического регулирования, защиты данных и обеспечения устойчивого развития. Важно, чтобы люди не только стремились к технологическому прогрессу, но и осознавали его социальные и экологические последствия. Только в таком случае можно будет создать гармоничное будущее, в котором технологии служат на благо человечества, способствуя его развитию и процветанию.

Список источников

1. Елохина Э. Э., Прокладова С. А. История развития технологий: перспективы и угрозы // Молодой ученый. 2023. № 25 (472). С. 260–263.
2. Коротышева М. О., Кара В. П. О перспективах развития информационных технологий в социальной сфере // Молодой ученый. 2016. № 6-3 (110). С. 26–28.
3. 8 глобальных технологических трендов 2025 года // Газпромбанк про финансы. URL: <https://www.gazprombank.ru/pro-finance/innovation/8-tekhnologicheskikh-trendov-2024-goda/> (дата обращения: 2.05.2025).
4. Оценка влияния строительства на окружающую среду: вызовы и перспективы // vd-tv. URL: <https://vd-tv.ru/content/otsenka-vliyaniya-stroitelstva-na-okruzhayushchuyu-sredu-vyzovy-i-perspektivy> (дата обращения: 1.05.2025).
5. Перспективы развития сферы науки, техники и технологий в XXI веке : сб. науч. тр. по материалам Международ. науч.-практ. конф. Белгород : Агентство перспективных научных исследований, 2022. 60 с.
6. Спутниковый мониторинг и аналитика для устойчивого развития сельского хозяйства: управление урожайностью и экологическими ресурсами // farmonaut. URL: <https://farmonaut.com/remote-sensing/спутниковый-мониторинг-и-аналитика-д/> (дата обращения: 3.05.2025).
7. Устойчивое развитие: как оно поможет сохранить планету? // 4brain. URL: <https://4brain.ru/blog/ustoichivoe-razvitie-kak-ono-pomozhet-sohranit-planetu/> (дата обращения: 2.05.2025).
8. О необходимости бережного отношения человека к природным ресурсам // geekbot. URL: <https://geekbot.ru/242120-o-neobhodimosti-berezhnogo-otnosheniya-cheloveka-k-prirodnym-resursam> (дата обращения: 2.05.2025).
9. Развитие экологической логистики – инновации, проблемы и перспективы // logistics. URL: <https://logistics.by/blog/razvitie-ekologicheskoy-logistiki-innovaczii-problemy-i-perspektivy> (дата обращения: 4.05.2025).
10. Инновации в технологии упаковки продуктов и их влияние на хранение и транспортировку // coldprom. URL: <https://coldprom.ru/stati/post/innovaczii-v-tehnologii-upakovki-produktov-i-ih-vliyanie-na-hranenie-i-transportirovku> (дата обращения: 2.05.2025).

**Нравственно-эстетическое воспитание обучающихся
СОШ на уроках труда (технологии)
Moral and aesthetic education of secondary school students
in labor (technology) lessons**

**Екатерина Евгеньевна Мирошниченко,
Мария Александровна Сомова,
Татьяна Юрьевна Прокопчук,
Виктория Сергеевна Невиницына
Ekaterina E. Miroshnichenko, Maria A. Somova,
Tatiana Yu. Prokopchuk, Victoria S. Nevintsyna**

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Гафуржан Маматкулович Исмаилов
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
gmismailov@tspu.ru

Аннотация. Рассматривается вопрос нравственно-эстетического воспитания школьников на уроках труда в общеобразовательных учреждениях. Поднимается вопрос общего образования как, инструмента, формирующего у учащихся эстетическое восприятие и моральные ценности через практико-ориентированную деятельность. Описываются методы и подходы, применяющиеся в учебном процессе для внедрения нравственно-эстетических компонентов. Анализируется влияние этих компонентов на личностное развитие школьников, а также специфика уроков труда как пространства для творчества и самовыражения. Учащиеся могут развивать свои навыки и эстетические предпочтения, создавая проекты и изделия, способствующие формированию ответственного отношения к окружающему миру.

Ключевые слова: труд, обучающийся, эстетика, методика, культура, нравственно-эстетическое воспитание

Keywords: labor, student, aesthetics, methodology, culture, moral and aesthetic education

В условиях современного кризиса моральных и этических норм важно воспитывать у молодежи нравственные ориентиры и эстетические предпочтения. Уроки труда позволяют интегрировать нравственное и эстетическое воспитание через создание и оценку продуктов труда. Развитие творческих способностей и художественного восприятия способствует формированию гармоничной личности, наделённой способностями критического мышления. Изучение и обоснование способов и методов использования нравственного и эстетического воспитания в процессе обучения практическим навыкам является основной целью этой темы, а также необходимость определения, как эти методы влияют на формирование гармоничной личности учеников и развитие их творческого потенциала. Особую роль в этом процессе приобретает проблема развития единства этической и эстетической красоты, где основным инструментом формирования общества как духовно богатой, творческой, единой составляющей мира является действительность, влияющая на эстетическое восприятие личности человека и его отношение к окружающей среде.

В рамках программы «Духовное и нравственное развитие личности гражданина России» и в соответствии с образовательными стандартами Российской Федерации перед педагогом стоит важная задача: «Формирование и поддержка процесса становления и развития личности, обладающей высокими моральными качествами, чувством долга, творческим потенциалом и способностью к самостоятельному мышлению, обладающего необходимыми знаниями и навыками для сохранения и развития нравственной идеологии государства» [1]. Чтобы добиться существенных результатов, нужно помнить, что эстетическое воспитание непрерывно – оно осуществляется учителем на протяжении всех занятий. В этом процессе система урочных и внеурочных занятий в школе должна быть направлена на решение задач технологического образования, создавая большее количество возможностей для обучающихся проявить свои личностные и социально ориентированные навыки.

Разработка и введение такой образовательной дисциплины, как «Труд», обусловлена глубокими социальными изменениями во всех сферах жизни человека, затрагивающими производственные отношения. Они требуют иного подхода к вопросу подготовки молодого поколения к самостоятельной жизни, а также формированию их социальной осознанности и гражданской позиции. В процессе обучения труду педагог должен понимать, с помощью каких инструментов можно оказать влияние на обучающихся, донести до них нужную информацию. Поэтому основные методики, применяемые преподавателем во время образовательного процесса, зависят от возраста и уровня развития обучающихся.

В начальных классах уроки труда неразрывно связаны с изучением технологий и профессий. Это включает в себя ознакомление с видами трудовой деятельности, организацией рабочего места, а также развитие практических умений в работе с различными материалами, конструировании и моделировании и т. д. [2]. Эта деятельность влияет не только на творческое восприятие ребёнка, но и формирует его когнитивные, эмоционально-ценностные представления о трудовой деятельности, помогает ему осознавать ценность совершаемых им действий. Важной особенностью этого периода является представление технологии как общеобразовательной дисциплины, имеющей практический и интерактивный характер, ориентированный на формирование у обучающихся знаний и умений в процессе изготовления конкретных изделий, соответствующих учебной программе в зависимости от уровня знаний и умений школьников, учитывая их интересы и материальные возможности.

Во время этого процесса ребенок получает опыт социального взаимодействия со сверстниками, что способствует развитию таких качеств, как коллективизм, дух товарищества, дружба, ответственность и организованность [3]. В соответствии с новыми стандартами ФГОС урок труда имеет практическую направленность и рассматривается как средство общего развития ребенка, включая фор-

мирование социально-личностных качеств, технологических и универсальных способностей к обучению [4]. Создаётся уникальная основа для самореализации личности школьника. Обучающиеся могут продемонстрировать свои способности и получить признание благодаря самостоятельной проектной деятельности [5].

С. А. Смирнов [6] отмечает, что в современной педагогике существуют общепринятые принципы, которые нашли отражение в работах Ю. К. Бабанского, В. И. Загвязинского, М. Н. Скаткина и других учёных. Они выделили систему принципов обучения, направленных на формирование личности и индивидуальности каждого учащегося. Существует взаимосвязь обучения и воспитания через систему взаимодополняемых принципов, в контексте целостного образовательного процесса. В педагогической деятельности это прослеживается через единство и развитие, способствующее получению новых навыков, формированию всесторонней личности школьника. Такое обучение организовано последовательно и системно, чтобы обучающийся смог осваивать знания и навыки, основываясь на предыдущем опыте. В том числе включать наглядные материалы и примеры, скорректированные на основе возрастных и индивидуальных особенностей обучающегося. Полученные знания и умения должны сформироваться до уровня воспроизводства полученной информации на длительный период времени. Проанализировав это, можно выделить методы, способствующие их эффективному развитию: рассказ, объяснение, инструктаж, иллюстрации (схемы, карты-инструкции). Этическая беседа, иллюстрации, демонстрация модели-образца и игровой метод в классе позволяют развить эмоциональные и нравственно-ценностные качества [7].

В отличие от младших классов старшеклассники, посещающие уроки труда с целью получения навыков и знаний, которые станут важными составляющими их будущей профессиональной деятельности. Эти уроки помогут им развить технические навыки, такие как работа с инструментами, создание изделий, проектирование и конструирование. Пособствуют формированию творческого

мышления к решению практических задач как эстетической составляющей рабочего процесса. Приобретенные в процессе обучения навыки станут неотъемлемой частью подготовки к взрослению и профессиональному самоопределению, позволяя школьникам быть более конкурентоспособными на рынке труда, воспитывая любовь к труду через нравственное воспитание.

В подростковом возрасте развиваются аналитические способности, и школьник начинает лучше анализировать собственные поступки и окружающих их людей, культуру человека, его мировоззрение. Приобщение детей к эстетике в старших классах происходит через различные виды искусства: дизайн, изобразительное и декоративно-прикладное искусство, конструирование объектов дизайна и т. д. В результате в старших классах формируется группа учеников с особыми способностями и интересами к определенным направлениям, что дает им возможность углубить свои знания, которые могут стать отправной точкой для их самоопределения.

Трудовое обучение играет важную роль в системе образования. Оно формирует у молодежи компетенции, необходимые для успешной адаптации в современном мире. Способствуют развитию практических навыков, аналитического мышления и социальной ответственности. В условиях глобализации и цифровых преобразований, когда спрос на практические навыки растет, трудовое обучение становится важным инструментом подготовки будущих кадровых специалистов. Это помогает молодежи развивать навыки планирования и организации. На уроках труда обучающиеся учатся осваивать практические навыки выполнения учебных задач, правильно использовать инструменты, осуществлять рабочие операции в соответствии с требованиями безопасности и качества. Кроме того, в рамках данного направления обучающиеся осваивают методологические подходы к анализу результатов

своей деятельности. Они проводят сравнительный анализ полученных результатов, а также выявляют области, требующие дополнительного совершенствования.

Эстетическое восприятие в этом процессе играет немаловажную роль. На уроках труда, где основной акцент делается на создании изделий и выполнении проектов, обучающиеся учатся не только техническим навыкам, но и тому, как сделать свои работы привлекательными с точки зрения эстетики. Формируют системы ценностей и моральных ориентиров. Через изучение искусства обучающиеся начинают понимать важность гармонии, симметрии и пропорций. Помимо этого, уроки труда могут помочь обучающимся осмыслить различные социальные и культурные темы, анализируя разнообразие человеческой культуры и его значимости в развитии общества.

Таким образом, нравственно-эстетическое воспитание на уроках труда является важной составляющей образовательного процесса, способствующей всестороннему развитию и подготовке учащихся к профессиональной деятельности. Использование различных методов и технологий повышает эффективность обучения и способствует формированию у молодежи необходимых компетенций для успешной интеграции в общество [8]. Занимаясь проблемой гармоничного окружения, обучающиеся могут приобрести устойчивые представления о достойном образе жизни в гармонии с окружающим миром, где могут быть внесены источники новых идей, способствующих духовному воспитанию молодого поколения.

Список источников

1. Данилюк А. Я., Кондаков А. Я., Тишков В. А. Д Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России в сфере общего образования: проект. М. : Просвещении, 2009. 29 с.
2. Теория и методика обучения технологии : учеб. пособие. Екатеринбург, 2016. 55 с.

3. Слепцова М. В. Актуальные аспекты целеполагания при изучении учебного предмета «Технология» в общеобразовательной школе // Наукovedение. 2015. Т. 7, № 1. URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/81PVN115.pdf> (доступ свободный).
4. Лабковская Г. С. Эстетическая культура и эстетическое воспитание : книга для учителя. М., 1983. 304 с.
5. Слепцова М. В. Направление модернизации учебного предмета «Технология» // European Social Science Journal. 2013. № 9-3 (36). С. 144–150.
6. Смирнов С. А., Котова И. Б., Шиянов Е. Н., Педагогика. Теории, системы, технологии : учебник. М., 2007. 512 с.
7. Лихачев Б. Т. Теория эстетического воспитания школьников : учеб. пособие по спецкурсу для студентов. М., 1985. 76 с.
8. Бабина Н. Ф. Значение исследовательской деятельности в технологическом образовании // Инновационные подходы к организации технологического образования, ориентированного на подготовку инженерно-технических кадров : материалы науч.-практ. конф. с междунар. участием. Пермь, 2012. 84 с. URL: <https://lework.net/list/products/organizaciya-issledovatel'skoy-raboty-mladshikh-shkolnikov-na-urokakh-tehnologii---32919>

**Роль декоративно-прикладного творчества школьников
в условиях современной образовательной среды**
**The role of decorative and applied creativity
of schoolchildren in the modern educational environment**

Антонина Константиновна Мухамедшина
Antonina K. Mukhamedshina

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Альфира Шайфулловна Бодрова
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
alfira65@mail.ru

Аннотация. Рассматривается актуальность воспитания и социализации школьников через призму декоративно-прикладного искусства в условиях современной образовательной среды, характеризующейся стремительной компьютеризацией и изменениями в учебных планах. Обсуждаются психолого-педагогические условия, способствующие мотивации подростков к участию в творческих процессах. Подчеркивается необходимость интеграции декоративно-прикладного творчества в образовательные программы для укрепления связи молодежи с исторической и культурной идентичностью.

Ключевые слова: обучение, социализация, воспитание, внеурочная деятельность, декоративно-прикладное искусство, этнокультурная идентичность, технология, войлоковалание

Keywords: education, socialization, applied arts, ethnocultural identity, felt

Согласно Примерной программе воспитания и социализации, воспитание в школе не является специальным мероприятием, обособленным от деятельности ребенка на уроках, в семье и в группе сверстников, в обществе в целом. Такой подход способствовал бы изоляции детской субкультуры от мира взрослых, разрыву

передачи культурного и исторического наследия и снижению уверенности у детей. При этом воспитание детей осуществляется не только за счет общей деятельности со взрослыми, но и за счет взаимодействия обучающихся друг с другом [1, с. 5].

Воспитание обучающихся в школе не может быть осуществлено в полной мере лишь через проведение урочных занятий, а должно охватывать все виды деятельности учеников [1, с. 6].

Федеральный государственный образовательный стандарт акцентирует внимание на организации внеурочной деятельности и определяет направления развития личности обучающихся: духовно-нравственное, физкультурно-спортивное и оздоровительное, социальное, общеинтеллектуальное и общекультурное. При планировании внеурочной деятельности учитываются индивидуальные особенности и потребности обучающихся для создания эффективной образовательной и воспитательной среды [2].

Педагоги, изучающие применение народного искусства в обучении школьников, отмечают роль декоративно-прикладного искусства в развитии у обучающихся чувства ритма, формы и цвета. Декоративно-прикладное искусство имеет значительный потенциал в этнохудожественном воспитании и может проявляться через различные виды изобразительной деятельности, таких как лепка, аппликации, валяние и другой ручной труд [3, с. 200].

Произведения декоративно-прикладного искусства играют важную роль в интеллектуальном и эмоциональном развитии личности обучающихся. Культурные и исторические ценности, созданные народом и обогащенные новыми художественными достижениями, формируют духовное наследие общества [4, с. 117].

Проблема, которую предлагается рассмотреть в статье, состоит в том, что современное общество переживает эпоху стремительной компьютеризации, которая затрагивает все сферы жизни, включая образование. В таких условиях программа Труда (технологии) требует изменений для соответствия запросам времени и подготовки обучающихся к освоению профессий будущего. Так, в программу

уже введены такие модули, как «Производство и технологии», «Компьютерная графика. Черчение», «Робототехника», «3D-моделирование, прототипирование, макетирование», из-за чего значительно сократилось количество часов, выделенных на декоративно-прикладное творчество [5].

В таких условиях обучающиеся все больше подвергаются воздействию средств массовой информации и утрачивают связь с исторической и этнической культурой, традициями [3, с. 198].

Обзор литературных источников по теме статьи выявил обеспокоенность педагогического сообщества, вызванную не только уровнем вовлеченности подростков в традиционную народную культуру, но и утратой ими своей этнокультурной идентичности. Эффективное изучение народного искусства в школах может способствовать развитию чувства принадлежности к своему этносу, а также укреплению сплоченности и доверия в обществе.

Психолого-педагогические условия должны учитывать внутреннее состояние всех участников процесса формирования этнокультурной идентичности подростков – как самих учащихся, так и взрослых, вовлеченных в этот процесс. Важно развивать у подростков мотивацию к участию в декоративно-прикладном творчестве, опираться на их интересы и потребности (в самоутверждении, самореализации и признании), а также создавать коллективные формы деятельности. Это включает в себя обогащение их эмпатии, опыта социального взаимодействия и навыков сотрудничества [6, с. 278].

Этническое разнообразие культур, проявляемое в декоративно-прикладном творчестве, отражает общее культурное наследие народа. Укрепить национальную идентичность учеников помогает изучение духовных и нравственных ценностей в контексте региональных особенностей. В современном образовании процесс обучения должен осуществляться через деятельностный подход, это означает, что ученики не только воспринимают изделия декоративно-прикладного искусства извне, но и создают их сами [4, с. 117].

Когда подростки переживают события, отраженные в народном искусстве и связанные с историей своего народа, они начинают идентифицировать себя с ним через эмоциональную вовлеченность [6, с. 278].

Использование декоративного искусства в образовательной среде школы играет важную роль в формировании познавательной мотивации и творческого мышления учащихся.

В современном образовательном процессе, где акцент делается на развитии креативности и индивидуальности, декоративно-прикладное искусство становится неотъемлемой частью учебного плана. Интересные объекты для наблюдения, такие как народные изделия, ремесленные работы и художественные произведения, активизируют интеллектуальную деятельность подростков, побуждая их к исследованию, анализу и созданию собственных художественных проектов [4, с. 117].

Традиционная народная культура и искусство помогают детям и молодежи усваивать устойчивые культурные архетипы и поведенческие стереотипы, которые становятся частью их коллективного сознания. Эти элементы культуры не только обогащают знания учащихся о своем народе, но и способствуют формированию их идентичности. Понимание корней своей культуры и истории способствует формированию уважительного отношения к народным традициям своему наследию, а также к культуре других народов [6, с. 279].

Декоративно-прикладное искусство обладает значительным потенциалом для формирования культурной идентичности в процессе этнохудожественного образования школьников. Оно не только развивает художественные навыки, но и способствует формированию у учащихся критического мышления и способности к самоанализу.

Знакомство с произведениями народного творчества, такими как вышивка, гончарное дело, резьба по дереву и другими, развивает у учащихся яркие представления о родном крае и его культуре. Это приобщает их к эстетическим ценностям, формирует чувство прекрасного и помогает осознать важность сохранения культурного наследия [3, с. 200].

Для сохранения народной культуры в современном обществе крайне важно внедрение программ внеурочной деятельности, направленных на декоративно-прикладное искусство. Эти программы играют ключевую роль в формировании у детей интереса к традициям своего народа и понимания ценности культурного наследия [6, с. 282].

Участие в создании предметов народного искусства помогает детям осознать свои корни и принадлежность к определенной культуре. Важно, что процесс обучения должен быть практико-ориентированным, так как именно процесс создания предметов народного искусства позволяет передавать знания о традиционных техниках, материалах и символах от поколения к поколению.

Проблема этнохудожественного образования с учетом региональных особенностей остается актуальной. Томская область является полиэтничным регионом Российской Федерации, где активно развивается общественная жизнь этнических сообществ. В регионе официально зарегистрировано более 50 национально-культурных объединений и автономий [7, с. 7].

Программа внеурочной деятельности, посвященная декоративно-прикладному творчеству народов Томска, представляет собой важный шаг в сохранении и популяризации культурного наследия региона. Томская область – это уникальный полиэтничный край, где сосуществуют многообразные этнические группы, каждая из которых обладает своим богатым бытом, традициями, одеждой и жилищем [7, с. 7].

Внеурочные занятия, направленные на изучение этих аспектов, не только расширят знания учащихся о культуре народов, населяющих регион, но и способствуют развитию творческих способностей.

Особое внимание в рамках программы можно уделить валянию из шерсти – традиционному ремеслу, которое играло важную роль в быту многих народов Томского края.

Так, томскими татарами в быту широко применялся войлок, им покрывали нары, утепляли и декорировали женские головные

уборы, из шерсти вязали чулки – чулгак, которые использовали при надевании обуви. Из домотканых полотен шились верхние штаны – чалбар, цалбан, чамбар, обязательным атрибутом в одежде для мужчин являлся пояс, который также мог изготавливаться из шерсти [7, с. 34].

Чулымские тюрки носили рубахи, суконные штаны, но наиболее был распространён грубошерстный кафтан, который окрашивали в темно-коричневый цвет [7, с. 48].

Ханты использовали шерсть для изготовления зимней обуви и шитья рукавиц, декорируя тканью. Как и у татар, были распространены шерстяные опояски, сотканые из разноцветных ниток [7, с. 73].

Занятия по валянию также могут включать изучение традиционных узоров и мотивов, характерных для различных этнических групп, что позволит учащимся глубже понять культурные корни и символику изделий. На занятиях по войлоковалянию можно изменять уровень сложности, что позволит адаптировать программу под различные возрастные группы, а недорогое сырье и простое материальное оснащение – привлечь большее количество обучающихся.

Таким образом, занятия декоративно-прикладным творчеством в рамках внеурочной деятельности способствуют формированию компетенций этнокультурной идентичности, воспитанию гражданственности, чувства любви к родному краю, Отчизне, а также развитию творческих способностей и эстетической культуры.

Список источников

1. Григорьев Д. В., Степанов П. В. Внеурочная деятельность школьников: методический конструктор. М. : Посвящение, 2010. 233 с.
2. Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования : приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897.
3. Великородных К. П. Этнохудожественное воспитание младших школьников средствами декоративно-прикладного искусства // Вестник педагогических наук. 2021. № 2. С. 198–204.
4. Волкова Т. Н., Медведева В. В. Потенциал народного искусства в формировании культурологической компетенции учащихся // Дискуссия. 2016. № 6 (69). С. 116–120.

5. Об утверждении Федеральной образовательной программы основного общего образования : приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 мая 2023 г. № 370.

6. Сухоруков И. С. Традиционное народное искусство в системе средств этнокультурной идентичности подросткового формирования и юношества // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского университета. 2021. № 3 (59). С. 273–289.

7. Этнография народов Томской области : учеб. пособие. Томск : Издательство Томского государственного педагогического университета, 2018. 184 с.

**Мотивация учебно-познавательной деятельности
обучающихся на уроках труда (технологии)
Motivation of educational and cognitive activity of students
in labor (technology) lessons**

**Виктория Олеговна Ноткина¹,
Егор Тимофеевич Матвеев¹,
Светлана Сергеевна Исмаилова²
Victoria O. Notkina¹, Egor T. Matveev¹,
Svetlana S. Ismailova²**

¹ Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия

¹ Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

² МАОУ СОШ № 30, Томск, Россия

² MAEI Secondary school No. 30, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Гафуржан Маматкулович Исмаилов
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
gmismailov@tspu.ru

Аннотация. Исследованы методы и подходы к повышению мотивации обучающихся на уроках труда. Показано, что эффективное использование мотивационных стратегий способствует повышению качества образования и подготовке квалифицированных специалистов, способных адаптироваться к современным условиям труда. Выделены проектная деятельность, проблемное обучение и игровые технологии, которые признаны наиболее эффективными для формирования мотивации. Подчеркнуто, что высокая мотивация играет ключевую роль в учебно-познавательном процессе, поскольку способствует глубокому освоению знаний, формированию умений и навыков, развитию личности и социальной адаптации. Особое внимание уделено специфике уроков труда, позволяющим задействовать широкий спектр практик и создавать уникальное пространство для формирования устойчивой мотивации.

Ключевые слова: мотивация, учебно-познавательная деятельность, предмет труд, технология, средняя общеобразовательная школа

Keywords: motivation, educational and cognitive activity, subject labor, technology, secondary school

Исследование методов и подходов к мотивации обучающихся на уроках труда является ключевым элементом в повышении качества образования и подготовке будущих профессионалов, способных успешно адаптироваться в современных условиях. Развитие мотивации учебно-познавательной деятельности имеет социальную значимость для обучающихся, воспитания их как граждан, способных к самостоятельной жизни и профессиональной деятельности, отвечает на запросы общества в обеспечении кадров для различных отраслей. Мотивация на уроках труда содействует формированию активных и самостоятельных личностей, готовых внести свой вклад в экономическое и социальное развитие страны [1].

Целью данной статьи является выявление факторов, способствующих повышению мотивации на уроках труда, определение методов и подходов стимулирования интереса обучающихся.

Специфика уроков труда как пространства для формирования мотивации состоит в ряде уникальных особенностей, выделяющих этот предмет среди других школьных предметов:

1. Высокая практическая направленность, так как уроки труда предлагают детям непосредственное воплощение теоретических знаний в практические действия, стимулируя естественный интерес к предмету.

2. На уроках труда есть возможность проявить фантазию, развить креативность и творчески подходить к выполнению заданий.

3. Разнообразие технических и технологических навыков: от резьбы по дереву и вышивки до программирования роботов и кулинарии.

4. Завершив изделие, ученик видит реальный результат своих усилий, что порождает позитивные эмоции и чувство гордости за проделанную работу. Это служит мощной мотивацией для дальнейших достижений.

5. Социальное взаимодействие и командная работа, т. е. многие задания выполняются в малых группах, что способствует развитию навыков коммуникации, сотрудничеству и сопереживанию.

Специфика уроков труда делает их идеальным пространством для формирования устойчивой мотивации обучающихся, предоставляя уникальные возможности для раскрытия талантов, приобретения необходимых навыков и социального взаимодействия. Дополняя уроки труда различными методами и средствами, можно увеличить мотивацию обучающихся в разы. Самыми распространенными можно назвать проектную деятельность, проблемное обучение и игровые технологии [2].

В проблемном обучении как особой форме организации процесса можно использовать произвольную, внешнюю активизацию, стимулирование, реально действующие стимулы (работа в группах/парах, дидактические игры, мозговой штурм, наглядность, поощрение), произвольную, внутреннюю активизацию, мотивирование, смыслообразующие стимулы (задания с недостаточной информацией; поиск, исследование) [3].

Например, при изучении модуля «Технологии обработки материалов и пищевых продуктов» можно реализовать задание: создание праздничного блюда с минимальной себестоимостью. Проблема, поставленная перед обучающимися, может звучать так: необходим рецепт недорогого праздничного блюда, которое понравится гостям и легко приготовить. Далее выдвигаются вопросы для обсуждения: какие продукты соответствуют критерию доступности и сочетаемости вкусов; как сократить расходы без ущерба вкусу и внешнему виду блюда; сколько времени потребуется на приготовление выбранного рецепта.

Проектная деятельность оказывает существенное влияние на мотивацию обучающихся на уроках труда, выступая ключевым фактором повышения интереса и вовлеченности в учебный процесс [4]. Работа над проектами вызывает живое эмоциональное участие и стимулирует познавательную активность. Элементы творчества и

свобода выбора темы, способа выполнения проекта повышают интерес и азарт, приводя к увеличению мотивации. Также ученик действует автономно, принимает самостоятельные решения, планирует свою деятельность и несет ответственность за полученный результат. Это способствует развитию внутренней мотивации, так как у обучающихся формируется убеждение, что их усилия влияют на итоговый результат. Завершение проекта, особенно если он выполнен качественно и получил одобрение, дарит ученику чувство гордости и уверенности в своих силах. Успешное завершение проекта вызывает удовлетворение и повышает самооценку, что, в свою очередь, укрепляет мотивацию к последующему обучению.

Включение проектной деятельности в уроки труда создает богатую почву для поддержания и развития мотивации учащихся, стимулируя их к активной познавательной деятельности и самовоспитанию.

Игровые технологии – это уникальная форма организации учебного процесса, основанная на активных играх, взаимодействии между педагогом и воспитанниками, разыгрывании сюжетов (таких как театральные спектакли, сюжетные игры или сказочные приключения).

Главное достоинство игрового обучения – возможность погружения в практическое освоение материала. Игровые задания и имитации помогают ученикам не только закрепить знания, но и развить социальные навыки, умение работать в команде и решать сложные задачи. Играя, дети естественным образом переносят приобретённый опыт в реальную жизнь, что значительно облегчает усвоение учебного материала и повышает его практическую значимость.

Игру на уроках труда можно реализовать в основном по следующим направлениям: дидактическая цель представляется обучающимся в виде игровой задачи; процесс обучения регулируется правилами игры; учебный материал применяется как игровая составляющая; в учебный процесс добавляется соревновательный элемент,

превращающий дидактическую задачу в игровую; эффективное выполнение учебного задания сопровождается определенным игровым результатом [5].

Изучая специфику предмета, методы и средства, которые применяются на уроках труда, можно выделить следующие факторы, способствующие мотивации:

1) уроки труда предоставляют возможность изготавливать реальные изделия, которые можно использовать в быту или подарить близким. Результат работы сразу заметен, что повышает мотивацию;

2) ученики, работая с материалами и инструментами, могут проявить свои творческие способности, фантазию и оригинальность. Это вызывает чувство удовлетворения и гордости за созданные изделия;

3) овладение новыми навыками и усовершенствование техники приводят к чувству продвижения вперёд, появлению уверенности в своих силах;

4) доброжелательное отношение учителя и сверстников между собой, поддержка удачных попыток и положительный настрой создают комфортные условия для продуктивной работы;

5) осознание того, что приобретённые навыки пригодятся в будущей карьере или хобби, добавляет смысла урокам и повышает интерес к занятиям;

6) предоставление возможности выбрать интересующие материалы и проект способствует укреплению интереса и энтузиазма;

7) совместная деятельность в парах или группах, общение и сотрудничество увеличивают интерес к процессу и улучшают качество результата;

8) ученики расширяют свои горизонты и ощущают рост своих возможностей, осваивая новые технические приемы и приёмы обращения с инструментами;

9) весёлое, непринуждённое занятие с элементами творчества и радости от совместного процесса сближает учеников и преподавателя, повышает мотивацию к дальнейшему участию;

10) похвала и конструктивная критика со стороны учителя позволяют ученикам осознавать свои достижения и стремиться к совершенствованию [6].

Таким образом, грамотно подобранные методы и подходы к мотивации на уроках труда могут существенно повысить качество обучения, способствовать раскрытию потенциала школьников и подготовить их к успешным профессиональным достижениям в будущем.

Учебно-познавательная мотивация способствует развитию личности, воспитанию самостоятельности и способности интегрироваться в общество. Грамотно выстроенная система мотивации на уроках труда позволяет готовить активных, уверенных в себе граждан, способных внести вклад в социально-экономическое развитие страны. Особенности уроков труда делают их уникальным пространством для формирования мотивации. Высокая практическая направленность, широкие возможности для самовыражения, разнообразие технических навыков, удовольствие от творчества и социальная активность на уроках труда – все это повышает интерес и мотивацию обучающихся.

Список источников

1. Четвертак С. В. Учебная деятельность школьников: из практики мотивации // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2012. № 1. С. 13–16.
2. Ильин Е. П. Мотивация и мотивы. СПб. : Питер, 2000. 507 с.
3. Брехова А. В., Галошина Е. И., Литвинова Е. А. Развитие учебной мотивации обучающихся на уроках технологии // Технологическое образование в системе «Школа – Колледж – Вуз»: традиции и инновации : материалы VIII Всерос. науч.-практ. конф. Воронеж, 2024. С. 36–41.
4. Организация проектной деятельности обучающихся 7–8 классов на уроках технологии / Г. М. Исмаилов, Е. А. Сазанова, Т. Б. Варлачева [и др.] // Мир науки. Педагогика и психология. 2023. Т. 11, № 5. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/14PDMN523.pdf> (дата обращения: 15.03.2025).
5. Котлярова О. А., Логунова Н. В., Поваляева О. Н. Игровые технологии в создании цифровых дидактических инструментов изучения исторических личностей // Вестник педагогических наук. 2025. № 1. С. 139–145.
6. Сазанова Е. А., Исмаилов Г. М., Варлачева Т. Б. [и др.] Исследование проблем кадрового обеспечения в сфере образования // Педагогическое образование в России. 2024. № 3. С. 101–111.

Линогравюра и печать по ткани в современном дизайне Linocut and fabric printing in modern design

**Татьяна Юрьевна Прокопчук¹,
Мария Александровна Сомова¹,
Екатерина Евгеньевна Мирошниченко¹,
Бахрилло Амрилло угли Шермаматов²
Tatiana Yu. Prokopchuk¹, Maria A. Somova¹,
Ekaterina E. Miroshnichenko¹,
Bahrillo Amrillo ugli Shermamatov²**

¹ Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия

¹ Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

² Узбекско-Финский педагогический институт, Самарканд, Узбекистан

² Uzbek-Finnish Pedagogical Institute, Samarkand, Uzbekistan

Научный руководитель: Гафуржан Маматкулович Исмаилов
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
gmismailov@tspu.ru

Аннотация. Анализируются актуальные аспекты применения линогравюры и печати по ткани в контексте современного дизайна. Исследуется влияние традиционных художественных техник на современное изобразительное искусство. Особое внимание уделяется использованию натуральных материалов и экологически безопасных чернил, что способствует минимизации негативного воздействия на окружающую среду. Приводятся примеры успешных проектов, демонстрирующих применение указанных техник, которые подчеркивают уникальность и индивидуальность изделий. Рассматриваются культурные и социальные аспекты, связанные с возрождением интереса к ручным методам печати и их воздействие на осознанное потребление. Акцентируется внимание на значимости линогравюры и печати по ткани как средств самовыражения и инструментов для формирования устойчивого дизайна в современных условиях.

Ключевые слова: линогравюра, гравюра, графика по ткани, современный дизайн, натуральные материалы, методы печати

Keywords: linocut, engraving, fabric graphics, modern design, natural materials, printing methods

Линогравюра – это техника печати, позволяющая создавать выразительные и текстурные работы, привлекая этим ярким акцентом внимание зрителя. Техника линогравюры используется в различных проектах: иллюстрациях, постерах, упаковках, рекламе. В современном графическом дизайне линогравюра сохраняет свою актуальность благодаря уникальности и оригинальности.

Актуальность техники линогравюры и печати по ткани в современном дизайне обусловлена несколькими факторами. Во-первых, в условиях массового производства потребители ищут уникальные товары, что делает традиционные техники привлекательными для создания ограниченных тиражей и авторских дизайнов. Во-вторых, экологические аспекты данной техники несут особую значимость и становятся трендовыми в устойчивом использовании натуральных материалов, что соответствует принципам устойчивого потребления и снижения углеродного следа неся минимальные потери ресурсов. В-третьих, повышается интерес к аутентичности ручного труда и его спроса в технике печати. В-четвертых, изделие, выполненное вручную, становится востребованным для потребителя за счет его ценностной значимости – это способствует популяризации ручного труда в индустриях моды, интерьера, текстиля, тем самым открывая новые горизонты для творческого развития.

Основная цель данного исследования заключается в детальном анализе значимости техники линогравюры и печати по ткани, в определении их роли в контексте современных дизайнерских практик и проектов, в условиях устойчивого развития и креативных возможностей сферы текстиля, уделяя внимание запросам потребителя и его предпочтениям.

Станковая графика, как и многие другие виды изобразительного искусства, основана на всеобщих композиционных законах, но в отличие от, например, станковой живописи или скульптуры отличается использованием композиционных средств и приемов, давая

иные специфические результаты графики при построении композиционного решения линогравюры.

Сама графика линогравюры отличается от живописи своей технической условностью [1]. Особенность художественной линогравюры заключается в использовании крупных пятен черного и белого тона, наличии широкого контура, свободного и крупного штриха. Иными словами, техника линогравюра – это графическое произведение, выполненное печатным способом.

Гравюра – это разновидность графических изображений, получаемых через графическое нанесение оттиском печатной формы с заранее нанесённым на ней рисунком. Существует множество видов гравюр, рассмотрим более подробно несколько видов:

1. Выпуклая гравюра («высокая печать») – это вид гравюры, выполненной на дереве, линолеуме, пластике или картоне.

2. Плоская гравюра («плоская печать») – вид гравюры, к которой относятся категории литографии и монотипии, где рисунок и фон наносятся и находятся на одном уровне.

3. Углубленная гравюра («глубокая печать») – вид гравюры, где рисунок выполняется с углублениями в виде комбинаций штрихов, точек, борозд на поверхности специальных стальных пластин.

Если сравнивать оттиск глубокой печати с литографией – «плоской печатью» и ксилографией – «высокой печатью», то можно заметить, что офорт – «глубокая печать» – отличается насыщенными цветовыми тонами, мягкой бархатистой поверхностью и широким диапазоном тонов в изображении. Краска же вытягивается из углублений формы влажной бумагой под большим давлением валов офортного станка, образуя на поверхности выпуклые штрихи или точки, создавая небольшой рельеф, который особенно хорошо прослеживается при боковом освещении.

Благодаря развитию промышленности в линогравюре произошел большой скачок: дерево постепенно стало заменяться линолеумом, более легким в обработке материалом. Так возник новый вид

гравюры, который сохранил выразительные качества и технику исполнения.

Линолеум легко обрабатывается специальными резцами, имеющими вид маленьких изогнутых стамесок, так как и в обрешной ксилографии. Краска в этом способе накатывается валиком, печатается как гравюра по дереву. Гравюра на линолеуме дает около 500 качественных оттисков [2]. Изображение вырезается на плоскости линолеума или на аналогах (полимерная основа) с помощью штихелей различных размеров и форм. Затем валиком наносится типографская краска, оставляя следы оттиска на бумаге. В результате вырезанные участки линолеума остаются белыми, а фон окрашивается [3].

Линогравюра находит своё применение и в современном графическом дизайне. В настоящее время есть множество возможностей тиражирования оттисков как вручную, так и через оцифровывание работ, это пользуется популярностью среди дизайнеров [3, 4]. Рич Фаулер, известный своими интернет-уроками по линогравюре для начинающих, использует специализированные линолеумы вместо деревянных досок для создания капсульных матриц.

В данной технике есть свои технические аспекты, рассмотрим некоторые из них [5]:

1) в качестве материала для работы используют линолеум толщиной от 2,5 до 5 мм;

2) среди инструментов для гравирования используют штихели – резцы разного профиля и размера;

3) печать осуществляется путем ручного нанесения краски на линолеум с использованием валика. Ключевым аспектом данного процесса является контроль за количеством применяемой краски: ее объем должен быть достаточным для предотвращения непропечаток, однако избыточное количество может привести к заливу мелких штрихов;

4) оттиск получают на офортном станке, в домашних условиях оттиск можно выполнить ручным способом, прижав лист прессом или прокатав резиновым валиком;

5) зеркальное изображение получается на бумаге обратным, т. е. зеркальным способом.

Другим вариантом техники печатной графики является печать по ткани в технике линогравюры.

Текстильная печать с древних времен подразделяется:

- на батик – метод нанесения рисунка на текстиль, основанный на окраске самой ткани, а не на печати;

- набойку – способ переноса принта на ткань с помощью печатных досок (штампов), один из первых методов переноса изображения на текстиль;

- шёлкографию – технологию трафаретной печати, названную так благодаря трафаретным рамам, изготовленным из шелковых нитей, позволяя создавать четкие оттиски до трех цветов [6].

Древние методы ручной печати изображений на ткань были трудоемкими и затратными по времени, часто могли возникать проблемы с доступностью необходимых красок, изображения наносились однотонные и однотипные. Ткани, отпечатанные набойкой со временем, начали включать изделия, созданные другими техниками, одной из которых и является линогравюра.

Современная художница Джульетта Клюни использует капсульную печать, обозначающую печать с набивными блоками, и описывает традиционные технологии на своём сайте. Основное отличие капсульной печати от ксилографии заключается в формировании итогового изображения: в ксилографии рисунок печатается с одной доски, а в набойке – из нескольких повторяющихся форм.

В XXI в. линогравюра по-прежнему актуальна, в её распространении активно участвуют онлайн-магазины футболок, где можно ознакомиться с работами молодых художников и приобрести их изделия. По всему миру художники-графики создают осмысленные произведения и развивают собственные магазины. Например, красноярская художница Евгения Демидова имеет интернет-магазин в VK под названием «Бегущая». Евгения Демидова, исследуя актуальные вопросы заповедной зоны Байкала, создала серию авторских

сувениров, отличающихся от массового производства. Она стремилась выразить личные впечатления от Ольхона, отсутствующие в традиционных сувенирных лавках, и создать работы, вызывающие эмоциональный отклик у зрителей.

Экологический аспект линогравюры и печати по ткани становится все более важным в современном дизайне и приобретает большую актуальность. Эти методы декорирования используют натуральные и безопасные материалы, такие как растительные красители и органические ткани, что снижает негативное воздействие на окружающую среду по сравнению с синтетическими аналогами. Они требуют меньших энергетических затрат и способствуют уменьшению углеродного следа благодаря применению местных материалов. Линогравюра как уникальная техника печатной графики обладает важными экологическими и художественными характеристиками, что делает её актуальной для современного графического дизайна и текстильного производства. Использование линолеума на основе растительных масел и безопасных чернил минимизирует вредные выбросы.

Традиционные техники дизайна играют важную роль в повышении осведомлённости о значимости устойчивого развития и экологии, побуждая дизайнеров и потребителей задумываться о своём вкладе в охрану окружающей среды [7].

Исходя из всего вышесказанного, линогравюра обладает уникальными характеристиками, которые делают её актуальной в контексте современного графического дизайна и дизайна в текстильном производстве.

Линогравюра использует натуральные материалы, такие как линолеум, производимый из растительных масел и древесной смолы. Этот фактор делает её более экологически чистой по сравнению с синтетическими аналогами, содержащими токсичные вещества. В условиях актуальных экологических вызовов, обусловленных индустриализацией и потребительством, линогравюра и печать по

ткани представляют собой значимые направления в экодизайне. Синергия этих художественных практик обладает рядом экологических преимуществ, которые подчеркивают его важность в современном контексте. Совокупность данных техник способствует эффективному использованию материалов, что позволяет уменьшить количество отходов. Остатки могут быть переработаны или использованы в других проектах, что снижает общий экологический след.

Линогравюра позволяет создавать уникальные текстуры и визуальные эффекты, которые трудно воспроизвести с помощью цифровых технологий. Ручная резьба по линолеуму обеспечивает индивидуальность каждого отпечатка, что является важным аспектом в современном дизайне, где ценится оригинальность и аутентичность. Использование натуральных материалов и безопасных красок делает линогравюру более экологически чистым вариантом по сравнению с некоторыми цифровыми методами. Это создает возможность для дизайнеров, стремящихся к устойчивому развитию, интегрировать линогравюру в свои проекты, включая модули по искусству, дизайну и экологии, создавая платформу для экспериментов и коллабораций между художниками, дизайнерами и учеными. Разработка новых подходов к использованию линогравюры может способствовать её развитию в контексте современных художественных и дизайнерских практик.

Список источников

1. Бурмистрова С. В. Особенности предпечатной подготовки в станковой графике. // Новые технологии. 2010. № 2. С. 154–157. URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/291433> (дата обращения: 10.04.2025).
2. Ханмагомедов Ю. М. Искусство печатной графики. Краткие сведения об основных видах художественной печати : учеб.-метод. пособие. Махачкала : ДГПУ, 2024. 26 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/442676> (дата обращения: 10.04.2025).
3. Абрамова Д. М. Линогравюра в современном дизайне // Молодой ученый. 2018. № 3 (189). С. 220–223. URL : <https://moluch.ru/archive/189/47967/> (дата обращения: 10.04.2025).
4. Фаворский В. А. Об искусстве, о книге, о гравюре. М. : Книга, 1986. 216 с.

5. Мирошина М. Ю. Линогравюра : её виды в печатной графике // Молодой исследователь Дона. 2017. № 3. URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/linogravyura-eyo-vidy-v-pechatnoy-grafike> (дата обращения: 10.04.2025).

6. Ямайка. URL : <https://www.i-maika.ru/blog/articles/istorija-pechati-na-tkani/> (дата обращения 10.04.2025).

7. Бурова Т. Ю., Мельник О. В. Деятельность дизайнера, как один из векторов решения экологических проблем // Архитектура. Реставрация. Дизайн. Урбанистика. 2024. № 1 (3). С. 261–266.

**Художественно-дизайнерская деятельность педагога
профессионального обучения в сфере веб-дизайна
Artistic and design activities of a teacher of professional
training in the field of web design**

**Дориан Иннович Юлдашев
Dorian I. Yuldashev**

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Татьяна Борисовна Варлачева
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
varlacheva_t_b@mail.ru

Аннотация. Рассмотрена художественно-дизайнерская деятельность педагога профессионального обучения в сфере веб-дизайна, ее формы, значение и влияние на образовательный процесс. Представлена дефиниция термина «художественно-дизайнерская деятельность» в контексте профессионального обучения. Исследована роль педагога как посредника между теорией и практикой в веб-дизайне. Раскрыты основные формы художественно-дизайнерской деятельности педагога в сфере веб-дизайна. На конкретных примерах представлены вызовы, с которыми сталкивается преподаватель, и потенциальные пути их решения.

Ключевые слова: художественно-дизайнерская деятельность, веб-дизайн, профессиональное обучение, педагогическая компетентность

Keywords: artistic and design activities, web design, professional training, pedagogical competence

В условиях стремительного развития цифровых технологий и интеграции веб-среды в повседневную жизнь дизайн становится одним из ключевых направлений, которое влияет на наше восприятие веб-пространства. Компетенции веб-дизайна, как и профессия веб-дизайнера, являются востребованными на рынке, а высокая конкуренция между специалистами создает высокие требования к их подготовке.

Актуальность исследования базируется на современных профессиональных стандартах, предъявляемых к обучению. Сегодня педагог не просто передает знания, но и активно участвует в исследовательском и творческом процессах. Он обязан демонстрировать практические навыки и инновационные подходы к процессу работы. Быстрое развитие сферы веб-дизайна требует интеграции художественно-дизайнерской деятельности педагога в образовательный процесс для формирования у студентов профессиональных компетенций, соответствующих требованиям рынка.

Целью данной статьи является изучение художественно-дизайнерской деятельности педагога профессионального обучения в сфере веб-дизайна, анализ её форм и потенциального влияния на образовательный процесс.

Для достижения поставленной цели в статье применяются следующие методы исследования: анализ литературы, обобщение опыта преподавания веб-дизайна и изучение современных образовательных практик.

Структура статьи: введение, анализ форм художественно-дизайнерской деятельности педагога, оценка её значения для образовательного процесса, анализ потенциальных сложностей и перспектив их решения, заключение. Статья направлена на выявление ключевых аспектов художественно-дизайнерской деятельности педагога и анализ ее интеграции в подготовку будущих специалистов в области веб-дизайна.

В контексте профессионального обучения художественно-дизайнерская деятельность педагога может рассматриваться как педагогические, художественные и практические усилия, направленные на развитие у учащихся определенных навыков, а также на передачу знаний и формирование у них эстетического восприятия.

В статье Н. В. Егуповой «Дизайн как вид проектно-художественной деятельности» отмечается, что дизайн в течение всей истории своего существования развивается неотрывно от научно-техниче-

ского прогресса и художественной культуры. Именно поэтому дизайн отражает всю историю человечества и является зеркалом инноваций и технических открытий, не теряя при этом художественной и культурной ценности, свойственной ему как креативному феномену [1, с. 312]. По мнению автора, дизайн совмещает в себе две тесно связанные роли: он и продукт культуры, и фактор, активно её формирующий.

С учетом данной информации значимость художественно-дизайнерской деятельности педагога становится более очевидной. Это стимулирует личную творческую деятельность учащихся, а также подталкивает их к формированию целостного концепта веб-дизайна как синтеза искусства и функции. Как следствие, художественно-дизайнерская деятельность педагога выступает одновременно инструментом обучения и примером практического воплощения профессиональной деятельности.

Роль педагога профессионального обучения в области веб-дизайна давно переросла простое изложение теоретического материала. Как указано выше, задачи преподавателя данной дисциплины подразумевают активное взаимодействие с практической стороной профессии. Практикующий педагог выступает связующим звеном между абстрактной идеей веб-дизайна и конкретным воплощением его принципов в реальных проектах.

Разделяет эту идею и Т. В. Бачурина, излагая схожие тезисы в статье «Новые педагогические технологии в преподавании дисциплины “Веб-дизайн и реклама”» [2, с. 208]. Ею подчеркивается важный аспект преподавательской деятельности в наши дни: для подготовки специалистов в сфере веб-дизайна требуются иные, отличные от классических, междисциплинарные знания, умения и навыки. Она отмечает, что в XXI в. особенно очевидными становятся трансформации отрасли. В связи с этим значительную актуальность приобретают критическое мышление, навыки коммуникации (так называемые *soft skills*) и креативность в подходе к задачам любого характера.

Американская исследовательница Э. Войжитски [3, р. 12] раскрывает эти идеи в контексте «смешанного обучения». Главные принципы этого подхода – независимость обучающихся, активное взаимодействие всех участников образовательного процесса и доверие между учеником и педагогом.

Веб-дизайн как дисциплина требует от педагога способности интегрировать художественные аспекты и технические принципы в единый образовательный процесс. Демонстрируя реальные практические решения, педагог, как правило, формирует у обучающихся профессиональное мышление и готовность к реалиям индустрии.

Формы деятельности педагога в сфере веб-дизайна отличаются широкой вариативностью, однако любая из них, несомненно, способствует не только профессиональному развитию преподавателя как специалиста, но и обогащению образовательного процесса [4, с. 15].

Одним из ключевых видов педагогической деятельности в области дизайна является разработка собственных проектов: например, веб-сайтов, портфолио или иных продуктов [1, с. 215]. Так, работа над интерактивным учебным сайтом с примерами интерфейса или адаптивных макетов позволит не только отработать приобретенные обучающимися навыки на практике, но и предоставит полезный визуальный материал для последующего анализа и самостоятельной работы.

Следующей важной формой деятельности для педагога является активное участие в конкурсах, выставках и буткемпах [5, с. 171]. Мероприятия различных уровней позволяют преподавателю веб-дизайна совершенствовать свои навыки, изучать актуальные тенденции и демонстрировать конкурентоспособность на рынке. Признание достижений педагога на конкурсах, премиях и профессиональных состязаниях становятся для студентов подтверждением высокого уровня навыков педагога. Формируется доверие к образовательному процессу и компетенциям педагога, что способствует скорейшему началу профессиональной деятельности.

Кроме того, студенты могут быть вовлечены в профессиональную деятельность педагога [5, с. 174], создавая совместные проекты

с ним и под его руководством. Это дает возможность ещё во время учебы попробовать свои силы в создании реальных проектов для рынка.

Наконец, хочется выделить такую форму деятельности, как освоение новых актуальных технологий и тесное взаимодействие с представителями индустрии. Коммуникация с профессионалами в области дизайна – дизайнерами, менеджерами, разработчиками и компаниями, а также освоение новых инструментов позволяют педагогу активно развиваться и оставаться в курсе происходящего в индустрии. Участие в коммерческих проектах не только поддерживает актуальность знаний педагога, но и позволяет ему получить реальные кейсы, подходящие для использования в образовательном процессе.

Освоение новых технологий, таких как искусственный интеллект (ИИ), и работа с передовыми платформами (например, Figma, Tilda, Webflow, Readymag) позволяет педагогу отслеживать передовые, критически важные тенденции. Также постоянное развитие позволяет педагогу не терять «профессиональной хватки» и постоянно привносит в образовательную программу новые подходы к решению профессиональных задач.

Современный преподаватель дисциплины «Веб-дизайн» должен быть не просто профессионалом в своей области, но и активным пользователем последних достижений цифровой эпохи. Опираясь на идеи, представленные Ли Яцзюань в статье «Профессиональное развитие учителей в цифровую эпоху» [5, с. 180], мы можем отметить, что в современные компетенции педагога входят следующие элементы: осознание возможностей и принципов работы ключевых цифровых платформ, создание собственных образовательных программ и их элементов, а также использование в работе таких ресурсов, как социальные сети, СМИ и т. д.

Для преподавателей веб-дизайна это означает необходимость оперативно осваивать специальные программы и сервисы, отслежи-

вать актуальные тренды и интегрировать их в образовательный процесс. Недостаток профессиональных компетенций создает разрыв между требованиями индустрии и фактическими возможностями педагогов, из-за чего уровень подготовки студентов критически снижается. Это, в свою очередь, может привести к отсутствию у них конкурентных преимуществ в будущем.

Таким образом, данная проблема проявляется и в сфере преподавания веб-дизайна. Недостаточная вовлеченность педагогов в процесс профессионального развития ограничивает их способность эффективно реализовывать художественно-дизайнерскую деятельность на уровне, которого требует современный стандарт индустрии.

В соответствии с позициями современной науки мы можем выделить несколько потенциальных путей ответа на данный вызов. Все связаны с использованием передовых технологий, поддержанием активности педагога и укреплением его связи с профессиональным сообществом.

Одним из вероятных вариантов является внедрение в образовательный процесс элементов работы с ИИ [6, с. 166]. В современной индустрии инструменты на его основе уже используются для оптимизации различных процессов, а том числе обучения дизайнеров и создания веб-сайтов. Мы предполагаем, что со временем ИИ станет неотъемлемой частью подготовки студентов.

Однако одного этого недостаточно для поддержки профессиональной художественно-дизайнерской деятельности преподавателей. В последние годы формируется острая нехватка программ поддержки и развития педагогов: грантов на создание собственных проектов и развитие цифровых компетенций, а также стимулирования исследовательской деятельности. Последний элемент также невозможно игнорировать, ведь именно научная деятельность является залогом развития и обновления методического содержания учебных курсов.

Наконец, критически важным элементом выглядит сотрудничество образовательных учреждений и педагогов с представителями индустрии: как отдельными профессионалами, так и предприятиями. В качестве примера можно привести реализацию совместных проектов, участие студентов в хакатонах, стажировках. Такое взаимодействие позволяет перенимать передовые практики из первых рук. В перспективе данный подход позволит создать устойчивую экосистему, в которой образовательные учреждения и компании отрасли будут существовать на взаимовыгодных условиях.

Художественно-дизайнерская деятельность преподавателя в области веб-дизайна создает плодородную почву для формирования у студентов профессиональных навыков. Синергия творческого подхода и инноваций есть сотрудничество с представителями индустрии, внедрение ИИ и других передовых технологий обогащает процесс образования, развивая критическое мышление и актуальные компетенции обучающихся. Применение инновационных инструментов, поддержка профессионального и личностного развития педагогов, а также непрерывный контакт с отраслью видятся нам реалистичными способами преодолеть разрыв между развиваемыми у студентов компетенциями и конкурентными требованиями рынка на практике.

Список источников

1. Егупова Н. В. Дизайн как вид проектно-художественной деятельности // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2013. № 5. С. 312–314.
2. Бачурина Т. В. Новые педагогические технологии в преподавании дисциплины «Веб-дизайн и реклама» // Образование. Наука. Культура : материалы Международ. науч. форума. Гжель, 2019. С. 208–209.
3. Wojcicki E. Moonshots in Education: Launching Blended Learning in the Classroom. San Francisco : Pacific Research Institute, 2015. 585 p.
4. Булаева М. Н. [и др.]. Творчество в профессиональной деятельности педагога // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2020. № 2 (44). С. 11–15.

5. Ли Яцзюань. Профессиональное развитие учителей в цифровую эпоху // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева. 2023. № 1 (63). С. 171–180.

6. Катранжи Е. О., Коденко И. Ю. Специфика профессиональной подготовки будущих дизайнеров с применением искусственного интеллекта // Проблемы современного педагогического образования. 2022. № 77-1. С. 165–169.

ПРОЕКТНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО В СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЕ. ОПЫТ, ИНИЦИАТИВЫ И ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

УДК 004.932.2: 658.8

**Применение технологий виртуальной реальности
для повышения эффективности онлайн-продаж
товаров ручной работы
(на примере магазина войлочных изделий)
The use of virtual reality technologies to increase
the effectiveness of online sales of handmade goods.
Using the example of a felt goods store**

**Татьяна Владимировна Дембовская
Tatiana V. Dembovskaya**

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Галина Владиславовна Арышева
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
arysheva@tspu.ru

***Аннотация.** Исследуются перспективы внедрения технологий дополненной и виртуальной реальности (AR/VR) в интернет-торговле, особенно в сфере товаров ручной работы, эффективности направления фиджитал-маркетинга, условиях активного роста цифровизации и трансформации потребительского поведения, связанного с пандемией COVID-19 и развитием мобильных устройств. Рассматривается создание цифрового стартапа – виртуальной примерочной с элементами моделирования одежды и индивидуальным подбором гардероба. Гипотеза заключается в том, что такая платформа сможет повысить эффективность маркетинга и взаимодействия*

бренда одежды ручной работы из валяной шерсти с клиентами, снизить затраты на производство и увеличить продажи за счёт персонализированного подхода и удобства выбора товара.

Ключевые слова: виртуальная примерочная, дистанционная покупка, потребительский опыт, алгоритмы взаимодействий, бизнес-модели, инновационные технологии, персонализация, прогнозирование спроса, дополненная и виртуальная реальность (AR/VR), фиджитал-маркетинг, валяная одежда ручной работы, валяние

Keywords: virtual fitting room, remote purchase, consumer experience, interaction algorithms, business models, innovative technologies, personalization, demand forecasting, augmented and virtual reality (AR/VR), digital marketing, handmade felted clothing, felting

В настоящее время активно развивается интернет-торговля, в том числе для ниши товаров ручной работы. Цифровизация меняет образ жизни человека. Люди предпочитают экономить время и вместо покупок в торговых центрах чаще прибегают к онлайн покупкам. Интернет-торговля увеличивает объемы продаж, преодолевает территориальные ограничения, уменьшает наценку на товар за счет сокращения числа посредников, предоставляет большой выбор товаров, уменьшает траты на аренду торговых площадей и складских помещений, обслуживающего персонала, обеспечивает большой охват целевой аудитории, которую можно проанализировать.

Опираясь на работы таких ученых, как А. Д. Когай [1, с. 239], Н. В. Гринь, Н. А. Балицкий [2, с. 13], можем отметить, что появляются новые каналы продаж и продвижений. Те методы маркетинга, которые для одних поколений кажутся необычными, для других уже становятся привычной нормой. Появляются новые алгоритмы потребительского поведения, характерные для современного поколения.

В связи с этим в данной работе была исследована тема создания стартап-проекта цифровой примерочной для бренда валяной одежды и аксессуаров из шерсти, с функциями моделирования одежды и составления индивидуального гардероба, на основе реальных коллекций онлайн-магазинов и дизайнеров и при помощи средств искусственного интеллекта. Главная особенность создания

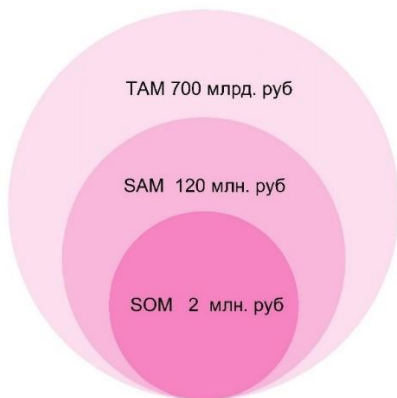
авторских изделий – это риски, как для производителя, так и для покупателя, получить на выходе продукт, который не будет отвечать запросам обеих сторон. Поэтому виртуальная примерочная с возможностями создания аватара, обладающего параметрами конкретного человека, дает возможность предвидеть с максимальной точностью конечный результат взаимного сотрудничества (рис. 1–4).



Рис. 1. Рынок текстильной и легкой промышленности в России, 2023 г. [3, с. 9]

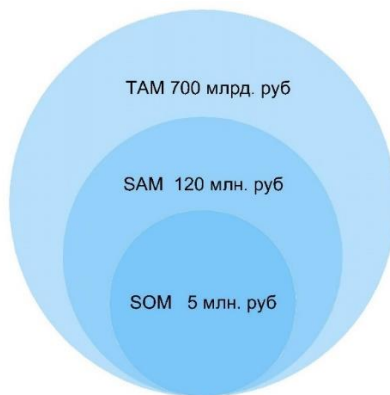


Рис. 2. Емкость рынка текстильной и легкой промышленности в России, 2023 г. [3, с. 13]



ТAM статистические данные объема
рынка по [10]
SAM 0,017% от TAM
 $700\,000\,000\,000 \times 0,017\% =$
119 000 000 руб.
SOM 4% от SAM
 $119\,000\,000 \times 1,6\% = 2\,023\,000$ руб.

Рис. 3. Объем рынка мастерской
по производству войлока



ТAM статистические данные объема
рынка по [10]
SAM 0,017% от TAM
 $700\,000\,000\,000 \times 0,017\% =$
119 000 000 руб.
SOM 4% от SAM
 $119\,000\,000 \times 4\% = 4\,760\,000$ руб.

Рис. 4. Объем рынка виртуального
ателье для мастерской по производству
войлока

Актуальность дополнения производства изделий из войлока виртуальным ателье связана с развитием цифровизации в маркетинге. Одну из важных ролей играют здесь технологии дополненной и виртуальной реальности, которые формируют новую коммуникационную среду между брендами и их аудиториями. Согласно исследованиям А. Шумского [4, с. 65, 68], А.В. Николаевой [5, с. 322], эти технологии позволяют значительно улучшить взаимодействие потребителя с продуктом.

Гипотеза стартапа – цифровая примерочная с использованием технологий AR/VR, которая может стать эффективным инструментом для улучшения покупательского опыта, повышения продаж и снижения материальных затрат в производстве валяной одежды

благодаря возможности мгновенных изменений в дизайне и виртуального подбора одежды под индивидуальные параметры клиентов и предоставляя возможность совершать покупки, не выходя из дома. Гипотеза была сформирована вследствие изучения исследований А. С. Верховской, А. Ю. Манцевич [6, с. 10–11], Н. Н. Михайленко [7, с. 37].

Локдаун, вызванный пандемией COVID-19, ускорил цифровизацию маркетинга, изменив потребительское поведение и внедрив новые цифровые инструменты, включая фиджитал-маркетинг, ориентированный на многосенсорное взаимодействие бренда с аудиторией, что подтверждают исследования А. В. Прохорова [8, с. 788–789], Н. А. Крюковой [9, с. 157–158].

Технологии виртуальной примерочной открывают новые горизонты перед брендами и их потребителями:

- это эффективный способ увеличить конверсию, поскольку люди начинают меньше сомневаться, когда видят одежду на себе и в результате совершают больше покупок и делают меньше возвратов. В ритейле такой отрасли, как мода, AR/VR-технологии значительно улучшают пользовательский опыт, что доказывает статистика. Применение AR-технологий повышает конверсию на 94%, а VR снижает возврат товара на 25%. Аналогичные результаты показало и исследование платформы Shopify, у которой использование виртуальных примерочных может уменьшить возвраты до 40%;

- возможность создавать тестовые дизайны без физических аналогов, что особенно актуально в современных условиях быстро меняющихся коллекций и короткого интервала от создания эскиза до вывода на рынок новой швейной продукции. Возможность быстро создавать множество креативов, изменяя цветовую гамму, фактуру материалов, снижает материалоёмкость процесса на производстве.

Примерка и корректировка изделий для людей с нестандартными фигурами (маленький рост, избыточный вес, отклонение пропорциональных соотношений) дают возможность скорректировать

одежду, пользуясь знаниями оптических иллюзий, цветотипа человека, цветоведения [8, с. 794]:

- дополнять рекламные носители виртуальным контентом, повышая вовлеченность аудитории и увеличивая время взаимодействия с контентом;

- формировать необходимую атмосферу в целях усиления эмоциональной привязанности к бренду.

Одной из главных функций онлайн-примерочных является сбор данных о предпочтениях потребителя, что особенно важно в условиях растущей конкуренции. Это дает возможность брендам адаптировать свои предложения под нужды покупателя.

Виртуальные примерочные, разработанные преимущественно белорусской компанией Wanna, которая занимается этим с 2017 г., быстро внедряются крупными мировыми ритейлерами. Похожие технологии начинают появляться у таких брендов, как Allbirds, Massimo Dutti, Farfetch, IWC. Успешный пример сотрудничества Wanna с Gucci в 2019 г. приводит директор компании Wanna Сергей Архангельский. Он сообщил, что совместное сотрудничество Wanna и Gucci увеличило количество новых пользователей в 3 раза, среднее время сессии – в 5 раз, а переходы из виртуальной примерочной в магазин составили более 25%.

С компанией Wanna также сотрудничает и российский модный ритейлер Lamoda: в 2019 г. в приложении запустилась возможность виртуально примерить обувь. На данный момент это составляет около 400 пар обуви таких брендов, как Reebok, Puma, Adidas, Polo, Ralph Lauren. Результат внедрения технологии не заставил себя долго ждать: непосредственно после запуска возросло не только количество заказов спортивной обуви, но и их выкупаемость, а число возвратов снизилось. По данным компании, ежемесячно функцию виртуальной примерочной используют 150 тыс. пользователей, и каждый пользователь включает AR-примерочную дважды в месяц.

В настоящее время виртуальная примерочная Lamoda предоставляет возможность подбирать и примерять покупателям обувь и

одежду, однако, функция виртуальной примерки одежды доступна для части пользователей iOS-приложения [10].

Задача стартапа состоит в том, чтобы сделать приложение виртуальной примерочной доступным независимо от устройства, а также предоставить возможность моделировать одежду простому обывателю и подбирать гармоничные капсулы гардероба, что позволит экономить средства на услугах стилиста и время подбора сочетающихся вещей.

Список источников

1. Когай А. Д. Цифровые поколения как целевые аудитории медиакommunikаций: проблемы классификации и определения грани // Коммуникативные исследования. 2024. № 2. С. 235–252.
2. Гринь Н. В., Балицкий Н. А. Основные направления цифровой трансформации сферы розничной торговли // Вестник Гродненского государственного университета имени Янки Купалы. Сер. 5. Экономика. Социология. Биология. 2021. Т. 11, № 2. С. 6–18.
3. Обзор текстильной легкой промышленности России. Ассоциация текстильщиков России, Маркетинговое Агентство «Нужные Люди». 2023. 38 с.
4. Шумский А., Индустрия Моды в цифровую эпоху: тренды и технологии // Меди@льманах. 2021. № 4. С. 60–69.
5. Николаева А. В. Перспективы продвижения виртуальных примерочных // Материалы 61 студенческой научной конференции ПГУТИ (9–31 марта). Самара, 2022. С. 322–323.
6. Верховская А. С., Манцевич А. Ю. Применение инновационных технологий в процессе создания коллекции // Индустрия моды: дизайн мода, образ жизни : материалы I Всерос. науч. конф. в рамках 17 сезона Недели моды в Екатеринбурге / под ред. Ю. В. Кондаковой, Е. В. Штифановой. Екатеринбург : УрГАХУ, 2023. С. 8–12.
7. Михайленко Н. Н. Цифровые платформы и развитие бизнеса: исследование влияния и практические примеры // Современная экономика: проблемы и решения. 2023. № 8. С. 33–48.
8. Прохоров А. В. AR-маркетинг как форма цифровизации коммуникации «бренд – аудитория» // Коммуникативные исследования. 2023. № 4. С. 786–799.
9. Крюкова Н. А. Инновационные сервисные технологии в индустрии моды. Школа университетской науки: парадигма развития. 2021. № 1-4. С. 157–158.
10. Виртуальные примерочные: будущее онлайн-шопинга // Яндекс.Дзен. URL: https://dzen.ru/a/Z7Mr7je_OB7wYTV4 (дата обращения: 10.04.2025).

**Процесс реализации проекта в зависимости от специфики
объекта социального проектирования**
**Process of project's realization in dependence
on specification of social design's object**

**Евгения Вадимовна Демянец,
Павел Михайлович Кузнецов**
Evgenia V. Demianets, Pavel M. Kuznetsov

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Павел Михайлович Кузнецов
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
kuznetsoff@tspu.ru

Аннотация. Рассматривается влияние специфики объекта социального проектирования на процесс реализации проекта. Анализируется взаимосвязь характеристик целевой группы, проблемной ситуации и контекста с выбором стратегии, методов и инструментов социального проектирования. Предлагаются типологии объектов социального проектирования, позволяющие оптимизировать процесс разработки и реализации проектов в различных сферах. Обосновывается необходимость адаптации подходов к управлению проектами с учетом особенностей целевой аудитории и социально-культурного контекста.

Ключевые слова: социальное проектирование, объект социального проектирования, целевая группа, управление проектами, социальный контекст, социальная проблема, эффективность проекта, методология социального проектирования

Keywords: social design, object of social design, target group, project management, social context, social problem, project effectiveness, social design methodology

Социальное проектирование как вид деятельности, направленный на решение социальных проблем и улучшение качества жизни,

приобретает все большее значение в современном обществе. Успешность социального проекта напрямую зависит от тщательного анализа и учета специфики объекта проектирования. Объект социального проектирования в широком смысле представляет собой совокупность элементов социальной среды, на изменение которых направлен проект. В более узком понимании – это целевая группа, испытывающая определенную социальную проблему, а также социальный контекст, в котором эта проблема существует.

Цель данной статьи состоит в исследовании влияния объекта социального проектирования на ход процесса реализации проекта.

Недооценка специфики объекта проектирования может привести к неэффективности проекта, неадекватному выбору стратегии и методов, а также к нежелательным последствиям для целевой группы. В связи с этим разработка и реализация социального проекта должны начинаться с глубокого понимания особенностей целевой аудитории, характера проблемной ситуации и социально-культурного контекста.

Социальное проектирование как научно обоснованный процесс опирается на широкий спектр теоретических и методологических подходов, наиболее значимыми из которых, с учетом темы данного исследования, являются системный подход, теория социального действия и теория социального капитала. Рассмотрим их подробнее.

Системный подход позволяет рассматривать объект проектирования как сложную систему, состоящую из взаимосвязанных элементов. В рамках системного подхода необходимо учитывать не только характеристики целевой группы, но и факторы, влияющие на ее жизнь, такие как экономическая ситуация, политическая обстановка, культурные традиции и социальные нормы.

Теория социального действия Макса Вебера подчеркивает важность мотивации и ценностей, имеющих как у определенного индивида, так и у определенного социума, который в контексте насто-

ящей статьи можно рассматривать как целевую группу при разработке социального проекта. Резюмируя мысли Вебера о ценностях, Е. И. Кравченко указывает на то, что в данной теории «носителем ценностей является личность, постигающая их в опыте внутреннего принятия или отталкивания. Они необходимы ей для различения целей, которые ставит перед собой воля человека. Их место в мотивации действий гораздо глубже целей и интересов. Именно отнесение к ценности как придание смысла, на основе которого формулируется цель, указывает нам самое главное, что определяет поведение человека» [1, с. 123]. Социальный проект, таким образом, должен быть направлен на удовлетворение осмысленных потребностей и интересов целевой аудитории, т. е. на то, что составляет ее систему ценностей.

Теория социального капитала Роберта Патнэма акцентирует внимание на роли социальных связей и доверия в развитии общества [2, с. 122]. Социальный проект может быть направлен на укрепление социальных связей в целевой группе, на повышение уровня доверия между людьми и на создание благоприятной среды для сотрудничества и взаимопомощи.

Для оптимизации процесса реализации социального проекта необходимо учитывать разнообразие объектов проектирования. Типология социальных проектов насчитывает множество их типов, выделенных по нескольким критериям [3, с. 18–19; 4, с. 12–13], что представлено в табл. 1.

Таблица 1

Типология социальных проектов [3, 4]

№	Критерий	Типы проектов
1	Направления социального проектирования	
2	Источники финансирования	Инвестиционные, спонсорские, кредитные, бюджетные, благотворительные
3	Уровень социальной деятельности	Глобальные (реализуются международными корпорациями)

№	Критерий	Типы проектов
		Государственные (реализуются одним государством (нацпроекты РФ))
		Региональные (реализуются одним субъектом РФ, регионом страны)
		Муниципальные (реализуются одним муниципальным образованием)
		Организационные (реализуются на уровне отдельной организации)
4	Сроки реализации	Краткосрочные (реализуются менее чем за 3 года)
		Среднесрочные (реализуются за 3–5 лет)
		Долгосрочные (реализуются за 10–15 лет)
5	Степень новизны	Инновационные (новые разработки для этой социальной системы)
		Поддерживающие (адаптация социальной системы к изменениям)
		Рутинные (стандартные решения типовых проблем)

Существует также и классификация по критерию, соответствующему теме данной статьи (объект проектирования), в которой выделяются типы социальных проектов, представленные в табл. 2.

Таблица 2

**Типы социальных проектов,
классифицированные по объекту проектной деятельности [5, с. 75]**

№	Объект, на который ориентирован проект	Варианты содержания проектной деятельности
1	Объекты, поддающиеся воздействию материального и духовного производств	Улучшение средств и предметов труда, социальных технологий, духовной культуры, социальной деятельности
2	Человек как общественный индивид	Воздействие на потребности, интересы, ценностные ориентации, установки, социальный статус, престиж, роли в системе отношений
3	Элементы социальной структуры общества	Воздействие на трудовые коллективы, социальные группы, регионы

№	Объект, на который ориентирован проект	Варианты содержания проектной деятельности
4	Общественные отношения	Воздействие на политические, идеологические, управленческие, нравственные, семейно-бытовые, межличностные отношения
5	Образ жизни людей	Воздействие на жизненные позиции, качество и стиль жизни, способы жизнедеятельности

Следует отметить, что в отличие от типов проектов, представленных в табл. 1, проекты, классифицируемые по объекту проектирования (табл. 2), не обозначаются специальным термином (одним словом), а только характеризуются по содержанию деятельности, определяемой спецификой объекта, на который они ориентированы. Частным случаем классификации в табл. 2 является классификация социальных проектов по такому критерию, как целевая группа, которую также можно рассматривать как объект, на который ориентирован проект. Приведем данную классификацию в табл. 3.

Таблица 3

Типы социальных проектов, классифицированные по целевой группе, на которую они ориентированы [6, с. 5]

№	Целевая группа	Содержание проектной деятельности (направленность проекта)
1	Дети и подростки	Решение проблем, связанных с образованием, безопасностью, здоровьем и развитием детей и подростков
2	Молодежь	Решение проблем, связанных с трудоустройством, образованием, самореализацией и социальной адаптацией молодежи
3	Пожилые люди	Решение проблем, связанных со здоровьем, социальной изоляцией и материальным обеспечением пожилых людей
4	Люди с ограниченными возможностями здоровья	Решение проблем, связанных с доступностью среды, социальной интеграцией и трудоустройством людей с инвалидностью
5	Социально незащищенные слои населения:	Решение проблем, связанных с бедностью, безработицей, бездомностью и социальной эксклюзией

В табл. 2 и 3 наглядно продемонстрировано, что специфика объекта социального проектирования оказывает существенное влияние на содержание проектных работ. Причем воздействие оказывается в течение всех этапов реализации проекта, начиная от разработки концепции и заканчивая оценкой результатов. Поэтому рассмотрим этапы социального проектирования в табл. 4.

Таблица 4

Этапы социального проекта

№	Этап проекта	Работы, выполняемые в ходе этапа
1	Разработка концепции проекта	Глубокий анализ целевой группы, ее потребностей, проблем и ресурсов; включение социокультурного контекста, в котором живет целевая группа (например, при разработке проекта для молодежи учитываются их интересы и ценности; при разработке проекта для пожилых людей – их физическое и психическое здоровье, а также их социальные связи)
2	Планирование проекта	Определение цели и задач проекта; плана мероприятий, необходимых ресурсов и сроков реализации проекта. Выбор методов и инструментов реализации проекта делается, исходя из специфики целевой группы (например, при работе с детьми и подростками эффективны игровые методы, интерактивные занятия и творческие мастерские; для работы с пожилыми людьми – групповые занятия, беседы и консультации)
3	Реализация проекта	Реализация запланированных мероприятий, контроль хода выполнения проекта, внесение корректив (по необходимости), обеспечение активного участия целевой группы в реализации проекта (например, целевая группа может участвовать в разработке и реализации мероприятий, в оценке результатов проекта и в распространении информации о проекте)
4	Оценка результатов проекта	Оценка эффективности проекта, определение достигнутых результатов, рекомендации по дальнейшему развитию проекта, использование разных методов оценки результатов проекта (например, анкетирование, наблюдение, интервью, анализ документов и др.), учет не только количественных, но и качественных показателей, таких как уровень удовлетворенности целевой группы, изменение ее поведения и улучшение качества ее жизни

Содержание различных видов проектных работ, представленных в табл. 4, на каждом этапе определяется целевой группой социального проекта, т. е. его объектом. Это связывает табл. 3, 4 таким образом, что табл. 4 дополняет табл. 3, разграничивая работы, направленные на объект проекта, по этапам.

Итак, успешная реализация социального проекта напрямую зависит от глубокого понимания специфики объекта проектирования. Необходимо учитывать характеристики целевой группы, проблемной ситуации и социально-культурного контекста. Типология объектов социального проектирования позволяет оптимизировать процесс разработки и реализации проектов в различных областях социальной сферы. Адаптация подходов к управлению проектами с учетом особенностей целевой аудитории и социально-культурного контекста является залогом достижения поставленных целей и повышения эффективности социального проектирования.

Список источников

1. Кравченко Е. И. Теория социального действия: от Макса Вебера к феноменологам // Социологический журнал. Социологическое образование. 2001. № 3. С. 122–143. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-sotsialnogo-deystviya-ot-maksa-vebera-k-fenomenologam/viewer> (дата обращения: 03.05.2025).

2. Разумейко В. В. Сравнительный анализ концепций социального капитала Джеймса Коулмана и Роберта Патнэма // Образование, педагогика, история, философия : электрон. сб. тр. молодых специалистов Полоцкого государственного университета. 2019. Вып. 28. С. 119–122. URL: https://journals.psu.by/specialists_education_pedagogy/article/view/4485/4057 (дата обращения: 03.05.2025).

3. Вандышева Л. В. Социальное проектирование. Теория и практика. Самара, 2020. 92с. URL: <https://repo.ssau.ru/handle/Uchebnye-izdaniya/Socialnoe-proektirovanie-teoriya-i-praktika-ucheb-posobie-Tekst-elektronnyi-87340> (дата обращения: 10.04.2025).

4. Кульминская А. В., Забокрицкая Л. Д. Социальное проектирование и продвижение услуг в публичной сфере : учеб. пособие. Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2022. 124 с. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_50216164_59118173.pdf (дата обращения: 07.04.2025).

5. Арон И. С. Социальное проектирование как технология формирования социально-личностных компетенций студентов вуза : учеб. пособие. Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2016. 108 с.

6. Социальное проектирование от идеи до проекта : метод. рекомендации при разработке социально значимого проекта. Институт развития стратегических инициатив. URL: https://indsi.ru/wp-content/uploads/2024/11/Методические_рекомендации_Социальное_проектирование-1.pdf?ysclid=ma8fbh054263685874 (дата обращения: 03.05.2025).

**Развитие предпринимательского потенциала
и студенческих инициатив на базе бизнес-инкубатора
социального предпринимательства и социальных
инноваций ТГПУ в 2024 г.**

**Development of entrepreneurial potential and student
initiatives based on the business incubator of social
entrepreneurship and social innovations of TSPU in 2024**

**Диана Александровна Мартыненко¹,
Елизавета Витальевна Тузяк²,
Константин Игоревич Арышев²
Diana A. Martynenko¹, Elizaveta V. Tuzyak²,
Konstantin I. Aryshev²**

¹ Томский политехнический техникум, Томск, Россия

¹ Tomsk Polytechnic College, Tomsk, Russia

² Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия

² Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Галина Владиславовна Арышева

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
arysheva@tspu.ru

Аннотация. Рассмотрена актуальность развития предпринимательского потенциала в Российской Федерации. Изучен вклад бизнес-инкубатора ТГПУ в создание и поддержку студенческих бизнес-инициатив через активное вовлечение в мероприятия.

Ключевые слова: предпринимательство, развитие потенциала, развитие предпринимательства в России, технологическое предпринимательство, федеральные проекты, платформа университетского технологического предпринимательства

Keywords: entrepreneurship, development of potential, development of entrepreneurship in Russia, technological entrepreneurship, federal projects, university technological entrepreneurship platform

С целью развития экономики Российской Федерации формируется запрос на увеличение доли малого и среднего предпринимательства. Внутренний валовый продукт является важным показателем экономического развития любой страны. Внутренний валовый продукт составил в 2023 г. 3,6%, за прошедший 2024 г. вырос на 4,1%. Организация экономического сотрудничества и развития в середине марта текущего года повысил прогноз роста ВВП России в 2025 г. с 1,1 до 1,3%.

Основополагающим составляющим развития страны и непосредственно влияющим на уровень ВВП является человеческий капитал – знания и умения отдельного человека, дающие возможность создавать доход для отдельных предприятий и экономики в целом. В таком случае определяющим для человеческого капитала становится образование [1]. Именно поэтому государство вкладывает большие суммы в развитие образования, чтобы обеспечить себе в будущем экономический рост.

В текущее время государство также заинтересовано в развитии малых предприятий, что выражается в ряде бесплатных мероприятий и платформ для развития предпринимательства среди студенческих объединений. В 2018 г. Указом Президента была подчеркнута важность увеличения предпринимателей к 2024 г. до 25 млн человек [2].

Серьезные намерения государства относительно развития предпринимательства в России подтверждаются долей расходов федерального бюджета на текущий 2024 плановый и 2025 г. [3].

В Распоряжении Правительства РФ от 20.05.2023 № 1315-р «Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 года» (вместе с «Концепцией технологического развития на период до 2030 года») также уделяется значительное внимание расширению возможностей поддержки молодежного предпринимательства, популяризации технологического предпринимательства среди школьников и молодежи путем проведения ряда мероприятий – от олимпиад до специализированных программ и платформ [4].

В рамках федерального проекта «Платформа университетского технологического предпринимательства», разработанного Министерством науки и высшего образования, предусмотрены меры по развитию технологического предпринимательства среди студентов. С 2022 по 2030 г. в высших учебных заведениях будет ежегодно реализовываться 150 акселерационных программ, направленных на поддержку студенческих проектных команд, создание инновационных продуктов и популяризацию предпринимательской деятельности.

В данном проекте с 2023 г. активно был подключен Томский государственный педагогический университет, принявший участие во многих форматах данной платформы.

Платформа университетского технологического предпринимательства работает в трех направлениях:

1. Вовлечение студентов в среду технологического предпринимательства и культуры предпринимательства. В рамках данного направления проводятся тренинги предпринимательских компетенций, где студентов за день интенсивной работы обучают основам стартап-проектирования. На выходе участники получают разработанную идею, которую можно развивать в акселераторах. Тренинги предпринимательских компетенций проводились бизнес-инкубатором ТГПУ в 2024 г. В общей сложности было проведено пять тренингов в период с марта по июнь, приняли участие 382 студента, вышло около 50 проектных команд и их идей.

2. Генерация и запуск стартапов – второе самое объемное направление деятельности платформы. В рамках данного направления организуют акселерационные программы, сети университетских стартап-студий и конкурс «Студенческий стартап». Томский государственный педагогический университет участвует второй год в проведении и организации акселерационной программы поддержки проектных команд и студенческих инициатив – Акселератор «ПроектУМ». В 2024 г. была успешно проведена программа, результатом которой стало вовлечение 595 участников, создание более 100 интересных и уникальных проектов. Лучшие команды были

приглашены к сотрудничеству с индустриальными экспертами, получили дальнейшее развитие, участие в разных конкурсах. Например, проект Центр раннего развития «Слон» стал победителем в Акселераторе 2024, победитель регионального этапа конкурса «Мой добрый бизнес», топ 1 000 стартапов, – 142-я позиция, приглашение к сотрудничеству от «Открытого молодежного университета». В данный момент проект функционирует, получает прибыль.

3. Инвестиции в развитие проекта, которые включают в себя университетские венчурные фонды, возмещение инвестиций. Бизнес-инкубатор ТГПУ осуществляет содействие в оформлении заявок студентов.

Говоря о финансировании молодых предпринимателей, невозможно не упомянуть деятельность Федерального агентства по делам молодежи – Росмолодежь. Бизнес-инкубатор ТГПУ принимает активное участие в развитии Росмолодежь. Гранты – конкурсе на оказание финансовой поддержки социальных проектов. Стоит отметить, что основной деятельностью бизнес-инкубатора является создание социальных проектов. Поэтому особым вниманием пользуется данный конкурс. Экспертами данного конкурса являются сотрудники ТГПУ, в том числе и директор бизнес-инкубатора, который всегда рада поделиться своими знаниями и опытом по работе с заполнением грантовых заявок.

Активная работа агентства помогает создавать различные сообщества по интересам, вовлекая молодежь в культурную, экологическую, спортивную, экономическую жизнь страны. Для поддержки молодых предпринимателей летом при поддержке Департамента по молодежной политике Томской области бизнес-инкубатор и кафедра экономики и предпринимательства технолого-экономического факультета провели вебинары, тренинги и хакатон, посвященные созданию своего проекта, а также подготовке грантовой заявки на Росмолодежь. Гранты. К мероприятию были привлечены около 40 желающих.

Комьюнити предпринимателей также развивается в Томской области. Ежегодное событие Томска – Всероссийский форум молодых учёных и предпринимателей U-NOVUS, который собирает единомышленников и дает возможность проявить себя, показать свои наработки, поучаствовать в экспертных сессиях с представителями образовательного и бизнес-сообщества, мастер-классах и карьерных сессиях. Студенты ТГПУ стали участниками форума, где вдохновились на создание своих технологических проектов и уже через несколько месяцев принялись за создание своих проектов в акселерационной программе.

На протяжении всего года проходят мастер-классы от бизнес-инкубатора, на которых как студентам, так и школьникам показывают возможности предпринимательства. Так, в марте 2024 г. бизнес-инкубатор принял участие в организации Всероссийской недели высоких технологий и технопредпринимательства. В рамках данного события были проведены мастер-классы по введению в предпринимательство от директора бизнес-инкубатора, также мастер-класс «Собственный бизнес. С чего начинать?» для студентов ТГПУ, мастер-класс «Наш стартап», мастер-класс «Технология визуализации как фактор личной адаптации на рынке», мастер-класс «С чего начинается бизнес?» для школьников общего образования.

Данный поход – внедрение предпринимательского образования, создание целого ряда предпринимательских мероприятий и программ, направлен на поиск и поддержку талантливых молодых ребят, которые обладают потенциалом в создании различных продуктов, в том числе и технологических, ведении своего дела, выстраивании экономики предприятия.

Таким образом, можно сделать вывод о существующей актуальности развития предпринимательского потенциала студентов Российской Федерации, что выражается в финансировании различных мероприятий для поддержки молодых предпринимателей-студентов, а также выделении грантов. Бизнес-инкубатор социального предпринимательства и социальных инноваций ТГПУ вносит свой

вклад в развитие предпринимательства среди студентов, участвуя в федеральных проектах и конкурсах, проводя акселерационные программы, мастер-классы, вебинары, хакатоны, тренинги и другие мероприятия с целью повышения мотивации создания своего предприятия. Данная работа показывает результаты – в арсенале бизнес-инкубатора есть успешные кейсы студентов, организовавших свою предпринимательскую деятельность.

Список источников

1. Как увеличить человеческий капитал и его вклад в экономическое и социальное развитие. Тезисы доклада / под ред. Я. И. Кузьмина, Л. Н. Овчаровой, Л. И. Яковсона // XIX Апрельская международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества. М. : Издательский дом НИУ ВШЭ, 2018. С. 13.
2. Указ Президента от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2018. № 20 (от 14 мая 2018 г.). Ст. 2817.
3. Федеральный закон от 05.12.2022 № 466-ФЗ «О федеральном бюджете на 2023 год и на плановый период 2024 и 2025 годов» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2022. № 50. Ст. 8760.
4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20.05.2023 №1314-р // Собрание законодательства Российской Федерации. 2023. № 22. Ст. 3963.

**Развитие предпринимательских компетенций
школьников: опыт реализации программ и мероприятий**
**Development of entrepreneurial competencies
of schoolchildren: experience of implementing programs
and events**

Екатерина Александровна Мирицкая
Ekaterina A. Miritskaya

МАОУ «Планирование карьеры», Томск, Россия
Municipal institution Centre by career planning, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Иннеса Игоревна Бабенко,
Томский государственный педагогический университет,
МАОУ «Планирование карьеры», Томск, Россия,
babenko@cpc.tomsk.ru

Аннотация. Рассматриваются понятия «предпринимательские компетенции» и «предприимчивость», приводится общая классификация предпринимательских компетенций и отмечается значимость их формирования на примере общеобразовательной и городской программ и мероприятий, реализуемых в МАОУ «Планирование карьеры».

Ключевые слова: предпринимательские компетенции, предприимчивость, общеразвивающая программа обучения

Keywords: entrepreneurial competencies, enterprise, general development program

В современном мире, где экономика стремительно меняется, а рынок труда требует от специалистов новых навыков и умений, развитие предпринимательских компетенций у школьников становится одной из ключевых задач образовательной системы. Многие школы внедряют специальные курсы по предпринимательству в учебный план. Эти курсы охватывают основы бизнес-планирова-

ния, маркетинга, финансового учета и управления проектами. Преподавание ведется через практические задания, которые позволяют обучающимся разрабатывать собственные бизнес-идеи и реализовывать их на практике. Предпринимательские компетенции необходимы не только для успешного создания собственного бизнеса, они помогают адаптироваться к быстро меняющимся условиям жизни, способствуют формированию уверенности в себе, инициативности и готовности к риску. Умение мыслить креативно, принимать решения и управлять проектами открывает перед молодыми людьми новые горизонты и возможности. МАОУ «Планирование карьеры» в Томске активно занимается развитием этих компетенций у школьников в рамках различных образовательных программ и мероприятий.

МАОУ «Планирование карьеры» является базовой образовательной площадкой регионального проекта «Формирование предпринимательской компетентности детей и молодёжи Томской области» Регионального центра развития талантов «Пульсар» с 2012 г. и Представительством Регионального центра финансовой грамотности Томской области в городе Томске с 2016 г. В МАОУ «Планирование карьеры» действует Центр предпринимательского образования для обучающихся 5–11-х классов, цель которого – формирование предпринимательских компетенций обучающихся посредством организации образовательных практик и активного взаимодействия представителей педагогического, профессионального и предпринимательского сообщества г. Томска.

Разнообразие подходов к классификации предпринимательских компетенций обусловлено постоянными изменениями в социально-экономической сфере, формированием новых требований к предпринимателям: для современного бизнеса ценны не столько профессиональные знания и навыки предпринимателя, сколько компетенции, связанные с построением деловых взаимоотношений, инициативностью и проявлением гибкости в стремительно изменяющихся условиях [1].

Анализ эмпирических и теоретических исследований по данной теме позволил А. Б. Алёшиной и Д. Т. Чконии составить общий список основных предпринимательских компетенций и дать их содержательное описание (таблица).

Общая классификация предпринимательских компетенций [2, с. 85]

Компетенция	Содержание компетенции
Видение и использование возможностей	Распознавание возможностей для реализации инновационных идей, мониторинг окружающей среды для выявления закономерностей изменений
Влияние	Построение деловых взаимоотношений, навыки убеждения, умение договариваться, расширение социальных связей, лидерство, навыки презентации
Планирование	Предвидение препятствий, оценка альтернативных вариантов будущего, применение логического и систематического подхода к действиям
Инновационность	Принятие инновационных решений или генерирование новаторских идей, создающих ценность для других; творческий, нестандартный подход к решению проблем
Готовность к риску	Осуществление действий, снижающих вероятность наступления рисков; адаптация к непредвиденным изменениям
Контроль	Личный контроль всего процесса разработки и реализации идеи; разработка и использование процедур, гарантирующих выполнение работы
Настойчивость	Осуществление повторных или других действий для преодоления препятствий; проявление гибкости в стремительно изменяющихся условиях, не отказываясь от цели; стойкость перед внешним давлением, неопределенностью или неудачами
Инициативность	Склонность к действию, принятие вызовов
Уверенность в себе	Выражение уверенности в собственных способностях, отстаивание твердой уверенности в своих идеях
Ответственность	Оценка последствий реализации идей для общества и окружающей среды, забота о высоком качестве работы
Ресурсы	Управление финансовыми ресурсами, управление человеческими ресурсами (построение команды, обучение сотрудников), поиск и анализ информации

С учетом классификации данных компетенций их развитие предполагает проведение мероприятий различных форм, выполнения заданий и проектов для отработки на практике навыков убеждения, взаимодействия, разработки бизнес-проектов, преодоления препятствий, поиска альтернативных ресурсов, способов решения поставленных задач и др.

В Центре реализуются программы и мероприятия по двум направлениям: предпринимательство и финансовая грамотность. Мотивация обучающихся на предпринимательскую деятельность и формирование финансовой культуры осуществляются за счет проведения мероприятий городского и регионального уровней: деловые игры, кейс-игры, встречи с предпринимателями, квизы, квесты и дистанционные игры, размещенные на сайте srcgame.ru.

Программы предпринимательской направленности МАОУ «Планирование карьеры» реализуются в двух форматах:

1. Еженедельные занятия для обучающихся 14–18 лет по менеджменту и юриспруденции – дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Мой путь в бизнес: менеджмент и право», направленная на развитие предпринимательской компетенции обучающихся 9–11-х классов в интегрированном образовательном пространстве учреждения дополнительного образования, школы и бизнес-организаций.

2. Система ежемесячных мероприятий, утвержденных Департаментом образования администрации Города Томска и реализуемых для обучающихся 12–18 лет из школ города Томска – городская программа воспитания и дополнительного образования «Бизнес-инкубатор». Цель программы – развитие предприимчивости и финансовой грамотности обучающихся 5–11-х классов посредством финансовых игр, разработки бизнес-идей и проектов.

Под предприимчивостью в программе понимается способность быстро и эффективно разрешить проблему, достичь поставленной цели, проявляя деловую активность, изобретательность, готовность к риску, находчивость, соединенные с энергией и практичностью.

Программы знакомят обучающихся с особенностями оформления бизнес-плана и способствуют развитию мотивации подростков к дальнейшему самостоятельному изучению предпринимательской деятельности и повышению финансовой грамотности.

Для реализации программ предпринимательской направленности в МАОУ «Планирование карьеры» подписаны соглашения о сотрудничестве с несколькими ключевыми социальными партнерами: Региональный центр финансовой грамотности Томской области (НП «ФКИ»), Томское объединение предпринимателей, Областное государственное казенное учреждение «Центр занятости населения города Томской области» (Кадровый центр «Работа России»), НКО «Фонд развития бизнеса» («Мой бизнес»). Для проведения встреч с предпринимателями, для экспертной и консультационной деятельности привлекаются предприниматели и компании города Томска из различных сфер бизнеса. В рамках работы Центра предпринимательского образования в прошлом учебном году в качестве событийных социальных партнеров было привлечено 27 компаний и индивидуальных предпринимателей.

Вовлечение и зачисление на программы происходит по желанию обучающихся, родителей или педагогов школ. Количество участников очных мероприятий в среднем составляет 50–70 обучающихся, дистанционных – 150–500 человек. Экспертиза работ проводится отдельно среди 5–7-х и 8–11-х классов.

Система оценки качества как реализации программ, так и развития предпринимательских компетенций базируется на следующих параметрах:

- рейтинг отдельных участников и команд по уровню знаний в конце года и в каждой конкретной игре (очной и дистанционной);
- наличие разработанной в ходе деловых игр бизнес-идеи или бизнес-плана;
- опросник предпринимчивости.

В 2023/24 учебном году, исходя из анализа проведенного мониторинга программы «Бизнес-инкубатор» по показателю готовности

действовать на результат, высокий уровень проявляли 59,8% обучающихся. Высокий уровень готовности к самоорганизации демонстрировали 56,7% школьников 5–11-х классов. В конце года у 44,7% обучающихся была развита готовность к риску. Таким образом, большинство обучающихся по программе показали высокий уровень предпринимчивости (48,7%).

Ежегодно по направлениям предпринимательства и финансовой грамотности в МАОУ «Планирование карьеры» реализуется три отдельных региональных мероприятия, в которых принимают участие обучающиеся из различных районов Томской области. Например, в прошлом учебном году в различных мероприятиях по направлению предпринимательства приняли участие 1 066 обучающихся 5–11-х классов, по направлению финансовой грамотности – 1 267 обучающихся 5–11-х классов из 47 образовательных организаций города Томска и Томской области.

Развитие предпринимательских компетенций у школьников – это важный шаг на пути к формированию нового поколения активных граждан и успешных профессионалов. Опыт МАОУ «Планирование карьеры» показывает, что системный и практико-ориентированный подход к обучению, сотрудничество с бизнесом и создание площадок для обмена опытом – всё это может значительно повысить уровень подготовки молодежи к вызовам современного мира. Продолжая развивать эти инициативы, мы сможем создать условия для успешного будущего наших детей.

Список источников

1. Пеша А. В., Шавровская М. Н., Каха З. Развитие предпринимательских компетенций студентов бакалавриата России и Чехии: гендерный аспект // Образование и наука. 2022. Т. 24, № 1. С. 101–134.
2. Алешина А. Б., Чкония Д. Т. Факторы реализации предпринимательских намерений студентов // Научные исследования экономического факультета. Электронный журнал. 2022. Т. 14, вып. 3 (45). С. 81–99.

**Проектирование творческой мастерской
как пространства социализации подростков:
интеграция искусства и проектной деятельности
Design of a creative studio as a place for teenagers'
socialization: integration of arts and project-based activities**

**Анастасия Валериевна Путинцева,
Елизавета Витальевна Муливенко
Anastasiya V. Putintseva, Elizaveta V. Mulivenko**

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Галина Владиславовна Арышева,
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
arysheva@tspu.ru

Аннотация. Рассмотрена роль творческой мастерской как ключевого фактора социализации подростков, развивающего их творческие способности и способствующего личностному росту. Проанализирована современная ситуация, характеризующаяся ростом потребности в эмоциональной устойчивости, самовыражении и интеграции в общество. Выявлены актуальные вызовы социализации подростков, вызванные влиянием глобализации, технологических перемен и структурных изменений в обществе. Предложен инновационный подход, основанный на интеграции искусства и проектной деятельности, который реализуется в форме стартап проекта «Арт-мастерская “Грушевый кот”».

Ключевые слова: социализация подростков, творческая мастерская, интеграция искусства, проектная деятельность, эмоциональная устойчивость, культурное развитие

Keywords: teenagers' socialization, creative studio, integration of arts, project-based activities, emotional resilience, cultural development

Современные условия жизни предъявляют высокие требования к социализации подростков. Глобализация, стремительное развитие

технологий и изменения в обществе трансформируют традиционные модели взаимодействия и воспитания. Подростки сталкиваются с новыми вызовами, такими как информационное перенасыщение, социальная изоляция и эмоциональная уязвимость, что приводит к недостатку межличностного общения и отсутствию устойчивых ценностных ориентиров. Виртуальные пространства вытесняют живое общение, делая подростковые сообщества фрагментированными. Утрата семейных традиций и снижение эффективности традиционных программ дополнительного образования и авторитета взрослых требуют нового подхода к воспитанию и адаптации, который учитывал бы потребности и интересы подрастающего поколения.

Поэтому в данной работе была исследована тема создания стартап-проекта творческой мастерской в г. Томске как пространства для социализации подростков через интеграцию искусства и проектной деятельности.

Многие известные ученые и педагоги, такие как В. А. Сухомлинский [1], К. Д. Ушинский [2] и другие, подчёркивали важность творчества в развитии личности. Например, советский психолог Л. С. Выготский утверждал, что художественная деятельность играет важную роль в психическом развитии ребёнка, помогая ему познавать окружающий мир и выражать собственные мысли и чувства [3]. А в подростковом возрасте творчество становится ключевым инструментом самопознания и самовыражения.

Искусство открывает подросткам доступ к глубоким переживаниям, расширяет сознание и предоставляет инструменты для осмысления реальности. Проектная деятельность формирует навыки целеполагания, планирования и достижения результатов. Их синтез создает синергию, повышая продуктивность индивидуального и группового труда. Вместе они развивают креативность, коммуникативные навыки, критическое мышление, эмпатию, самостоятельность и способность к самоанализу как качества, необходимые для успешной интеграции в общество и профессиональной реализации [4].

По данным Росстата, сегодня сфера дополнительного образования демонстрирует значительный рост, что отражает высокую востребованность услуг среди населения (рис.) [5].



Рисунок. Объем рынка дополнительного детского образования в России в 2019–2024 гг.

В России за последние 5 лет охват детей, занятых в системе дополнительного образования, вырос до 80%. Данная статистика отлично демонстрирует, что именно творческие мастерские, частные арт-студии становятся своеобразными пространствами, где пересекаются интересы искусства, образования и социализации, предлагая индивидуальный и гибкий подход к каждому клиенту.

Город Томск, обладая развитым культурным и образовательным потенциалом, нуждается в дополнительных пространствах для поддержки и раскрытия талантов среди детей, подростков и взрослых. Несмотря на наличие культурных учреждений, домов творчества, в городе ощущается нехватка специализированных пространств, объединяющих офлайн-активности с современными цифровыми возможностями. Молодежь ищет новые формы взаимодействия и самовыражения, которые сочетали бы традиционные виды искусства с интерактивностью и доступностью цифровых технологий.

В ответ на возникший социальный запрос появилась идея стартапа творческой мастерской, которая позволит подросткам развивать креативность, осваивать творческие профессии и становиться активными членами общества. Стартап-проект «Арт-мастерская “Грушевый кот”» сочетает офлайн-пространство мастерской с онлайн-платформой для ведения портфолио и организации виртуальных выставок.

Цель проекта – содействие социализации и адаптации подростков, развитию их эмоционального интеллекта, раскрытию творческих способностей и обогащению культурной жизни населения г. Томска; создание комфортных условий для самовыражения, снятия напряжения, развития лидерских и креативных качеств, совершенствования навыков и публичного представления работ широкой аудитории.

Поскольку искусство является мощным инструментом для снятия стресса, улучшения психоэмоционального состояния и формирования устойчивых социальных связей [6]. Проект становится особенно актуален для людей всех возрастов, испытывающих трудности с адаптацией к современным условиям жизни, ведь арт-терапия и другие креативные практики помогают справиться с тревогами, развить эмоциональную устойчивость и повысить самооценку.

Для достижения цели, командой стартап-проекта были поставлены задачи:

1. Создание многофункциональной арт-мастерской, объединяющей офлайн- и онлайн-пространство, а также условий для раскрытия художественного потенциала участников через разнообразные виды художественного и декоративно-прикладного искусства.

2. Проведение арт-терапевтических занятий, направленных на улучшение психоэмоционального состояния участников, снижение уровня тревожности и повышение устойчивости к стрессу.

3. Помощь участникам в формировании уверенности в себе, самостоятельности и ответственности через участие в коллективных проектах и выставках.

4. Помощь детям, подросткам и взрослым в налаживании социальных связей, преодолении барьеров общения и развитии коммуникативных навыков.

5. Формирование активного сообщества художников и любителей искусства, обеспечивающего взаимоподдержку и обмен опытом, обучение основам профессиональных художественных техник.

6. Обеспечение удобного и доступного способа представления и продвижения работ через онлайн-платформу, помощь в создании и продвижении личного бренда художника/мастера через онлайн-портфолио и выставки, возможность демонстрации работ широкому кругу зрителей, независимо от географического положения, а также получение обратной связи от экспертов.

7. Организация лекций, культурных событий и встреч, способствующих расширению кругозора участников и погружению в мир искусства и культуры.

8. Введение образовательных программ и семинаров, направленных на обучение новым техникам и подходам в искусстве, а также на углубление знаний в области истории искусств и современных трендов.

9. Привлечение внимания к традициям и культуре региона через включение местных мотивов и практик в образовательный процесс и творческие мероприятия.

Проектирование творческой мастерской основано на научных позициях известных исследователей, таких как В. А. Сухомлинский [1], К. Д. Ушинский [2], Л. С. Выготский [3], утверждавших, что художественное творчество играет большую роль в развитии личности, оказывая существенное влияние на восприятие окружающей действительности и способность выражать свои чувства и мысли. А также на исследованиях Э. Н. Нежигай, Ю. П. Коровина [6], В. А. Мацко [7], Е. К. Салковой, Ю. Р. Хайруллиной [8], говорящих о том, что креативные пространства играют ключевую роль в развитии молодежных проектов, формируя социально-творческую

среду и предоставляя доступ к ресурсам для реализации идей. В проекте используются следующие методологии и подходы:

- арт-педагогика как метод, направленный на раскрытие творческих способностей и формирование эстетического восприятия;
- проектная деятельность как стратегия, предполагающая выработку навыков постановки целей, планирования и достижения результатов;
- психология как область, помогающая справляться с эмоциями и стрессом;
- интеграция образовательных технологий: использование современных платформ и инструментов, позволяющих расширить границы художественного выражения и вовлечение учащихся в творческие процессы на новом уровне.

Практическая реализация стартап-проекта «Арт-мастерская “Грушевый кот”» построена вокруг ключевой идеи предоставления комфортного пространства для творчества и самовыражения. Основой мастерской является физическое пространство как многофункциональное помещение, оборудованное для занятий разными видами искусства (рисование и живопись, лепка, различные виды декоративно-прикладного творчества и т. д.), арт-терапией, к которому в дополнение идет онлайн-платформа, позволяющая участникам не только непосредственно заниматься искусством, но и создавать портфолио, общаться и обмениваться опытом в кругу единомышленников и презентовать свои работы широкой аудитории.

На этапе стартап-планирования были проведены исследования рынка, потребностей целевой аудитории, проведены социологические опросы более 150 респондентов, проанализированы конкуренты, успешные международные и российские проекты подобного формата. Разрабатывалась концепция многофункционального пространства, логотипа и внутреннего наполнения.

Первым этапом реализации стал запуск пилотных мероприятий проекта, которые включали серию мастер-классов на базе музея

славянской мифологии, творческой студии «Скворечник» и художественных занятий для детей и подростков на базе МАОУ ДО ДЮЦ «Звездочка». Эти мероприятия помогли протестировать интерес аудитории и отточить программу будущих курсов и событий. Пилотный этап показал востребованность такого формата, особенно среди семей с детьми и молодежи. По мере получения обратной связи от участников мероприятий наша команда начала расширять спектр предлагаемых услуг, включая лекции, кинопоказы и образовательные семинары.

Все это многообразие возможностей сделает доступным развитие эмоциональной устойчивости у молодежи, поможет сформировать уверенность в собственных силах и улучшит коммуникативные навыки. А участие в коллективных проектах и выставках также положительно повлияет на социализацию и развитие чувства сопричастности к общему делу.

Таким образом, стартап-проект «Арт-мастерская “Грушевый кот”» представляет собой перспективный и эффективный инструмент для социализации подростков и молодежных сообществ города Томска. Его реализация позволит эффективно преодолевать негативные последствия информационного давления и социальной изоляции, поспособствует выработке полезных навыков и открытию новых граней личности. А интеграция искусства и проектной деятельности обеспечит мощный механизм развития творческих способностей, эмоциональной устойчивости и социальной активности. Предлагаемая модель легко воспроизводится и может быть распространена на различные регионы России, обеспечивая достойную основу для личностного и профессионального роста, эмоционального благополучия и культурного развития.

Список источников

1. Сухомлинский В. А. Сердце отдаю детям. М. : Концептуал, 2018. 320 с.
2. Ушинский К. Д. Человек как предмет воспитания. Опыт педагогической антропологии. Т. 1. М. : RUGRAM, 2014. 776 с.

3. Выготский Л. С. Воображение и творчество в детском возрасте. М. : Перспектива, 2020. 125 с.
4. Нежигай Э. Н., Коровин Ю. П., Креативное пространство как ресурс для реализации молодежных проектов // Вестник науки. 2024. № 5 (74). С. 751–757.
5. Анализ рынка дополнительного детского образования в России в 2020–2024 гг., прогноз на 2025–2029 гг. // БизнесСтат. URL: <https://businessstat.ru/catalog/id9401/> (дата обращения: 23.04.2025).
6. Асадуллина А. М., Мухтарова М. А. Арт-терапия как метод преодоления эмоционального стресса // Казанский вестник молодых ученых. 2022. № 6. С. 16–22.
7. Мацко В. А. Интеграция творческих индустрий в коммуникативном пространстве креативных центров // Вестник СПб ГИК. 2021. № 2. С. 72–76.
8. Салкова Е. К., Хайруллина Ю. Р. Роль креативных пространств в социализации молодежи в современных отечественных условиях // Казанский социально-гуманитарный вестник. 2022. № 2 (53). С. 48–51.

Понятие проектной деятельности и управления проектами в контексте социального проектирования
The concept of project activity and project management in the context of social designing

**Алиса Сергеевна Назаренко,
Павел Михайлович Кузнецов**
Alisa S. Nazarenko, Pavel M. Kuznetsov

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Павел Михайлович Кузнецов
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
kuznetsoff@tspu.ru

Аннотация. Рассматривается понятие проектной деятельности и управления проектами в контексте социального проектирования. Определяется специфика социальных проектов, выделяются ключевые особенности применения методологий управления проектами в социальной сфере. Анализируются инструменты управления, наиболее эффективные для достижения целей социального проекта, а также основные этапы его жизненного цикла. Особое внимание уделяется необходимости адаптации традиционных подходов управления проектами к уникальным требованиям и ограничениям, присущим социальным инициативам.

Ключевые слова: социальное проектирование, управление проектами, социальный проект, жизненный цикл проекта, социальная эффективность

Keywords: social designing, project management, social project, project life-cycle, social efficiency

В современном обществе, характеризующемся динамичными изменениями и сложностью социальных проблем, возрастает роль проектной деятельности как одного из инструментов решения задач по улучшению жизни как отдельного индивида, так и общества в

целом. В данной ситуации не теряет своей актуальности поиск эффективных методик и способов в такой управленческой сфере, как управление проектами, в частности, применительно к социальному проектированию.

Цель данной статьи состоит в рассмотрении понятий проектной деятельности и управления проектами, а также определить особенности содержания данных понятий при применении их в социальной сфере.

Проектная деятельность в социальной сфере представляет собой комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленных на достижение уникального и положительного социального эффекта (объективно признаваемого улучшения жизни общества, решения социальной проблемы) в рамках определенного бюджета и временного интервала. Уникальность эффекта подразумевает здесь качественное, а не только количественное изменение определенных социальных показателей, достигнутое методами, не применяющимися в данной сфере ранее. Социальный проект, таким образом, характеризуется уникальностью, ограниченностью ресурсов (включая и ресурс времени), а также наличием четко поставленной цели и результата (достижения желаемого социального эффекта).

Перед рассмотрением понятия управления проектами следует упомянуть о существовании здесь терминологической проблемы, состоящей в многочисленных попытках ученых разграничить термины «управление проектами» и «проектное управление (проектный менеджмент)». В данной же статье поддерживается мнение Н. М. Фоменко, что «это разграничение пока не стало общепринятым» [1] и управление проектами и проектный менеджмент будут использоваться как синонимы. Причем в ряде случаев будет использоваться условный термин «общий проектный менеджмент» при возникновении необходимости отделить традиционное управление проектами вообще от более узкой области управления только социальным проектированием.

Кратко рассмотрим общее содержание проектного менеджмента, что послужит основой для дальнейшего исследования специфики управления социальным проектированием.

Итак, управление проектами – это применение набора инструментов, знаний, навыков и методов к деятельности проекта для достижения его целей в установленный срок (в социальной сфере – для решения какой-либо социальной проблемы, удовлетворения определенных требований общества). То есть это осознанное, обеспеченное готовым инструментарием воздействие на проект с целью достижения конкретного результата к конкретному моменту времени. Управление проектами включает в себя такие виды деятельности, как исследование и анализ внешней среды, планирование, организация, руководство, контроль ресурсов и т. д.

Основными задачами управления проектами являются следующие: 1) определение целей и задач проекта; 2) планирование проектных работ и распределение ресурсов; 3) формирование команды проекта и организация работы; 4) контроль исполнения проекта и внесение корректировок; 5) управление рисками и изменениями; 6) коммуникация с заинтересованными сторонами; 7) оценка результатов проекта.

Существуют традиционные методологии управления проектами, такие как PMBoK (Свод знаний по управлению проектами (англ. Project Management Body of Knowledge) [2], Axelos/PRINCE2 (Проекты в контролируемой среде (англ. Projects In Controlled Environments)) и Agile [3, с. 732], которые предлагают структурированный подход к управлению проектами, включающий этапы инициации, планирования, исполнения, мониторинга, контроля и результативного завершения.

Общий проектный менеджмент, таким образом, представляет собой сформированную, разработанную и апробированную область управленческой деятельности, обладающую конкретным содержанием и собственной методологией.

Переходя к рассмотрению социального проектирования в контексте как самой деятельности, так и управления ею, следует отметить, что отправными точками, определяющими специфику данной области, являются соответственно предмет деятельности (преобразования жизни человека или общества), объект деятельности (социальная проблема) и объект управления (социальный стартап и его исполнители – члены проектной команды).

Социальное проектирование – это вид проектной деятельности, направленной на решение конкретной социальной проблемы. При этом осуществляется эта деятельность с учетом результатов социологических исследований, направленных на изучение данной проблемы. Особенности, отличающие социальные проекты от проектов других видов (например, производственных, исследовательских, творческих и др. [4]), представлены в табл. 1.

Таблица 1

Отличительные особенности социального проектирования

№	Особенность	Содержание особенности
1	Социальная ориентированность	Основная цель – решение социальных проблем и улучшение качества жизни индивида или общества в целом
2	Особая целевая аудитория	Целевая аудитория есть у всех проектов, но социальные проекты направлены на группы, нуждающиеся в помощи и поддержке
3	Некоммерческий характер	Основная цель – не прибыль, а достижение социальных результатов, не экономического, а социального эффекта
4	Многообразие заинтересованных сторон	В проекте участвуют различные заинтересованные стороны (бенефициары, доноры, государственные органы, общественные организации), интересы которых необходимо учитывать
5	Сложность оценки результатов	Социальные результаты часто сложно измерить количественно, что требует применения качественных методов оценки
6	Ограниченность ресурсов	Социальные проекты, как правило, ограничены в финансовых, кадровых и материальных ресурсах
7	Высокая степень неопределенности	Социальные проекты часто реализуются в условиях высокой неопределенности, что требует гибкости и адаптивности

Приведенные в табл. 1 особенности и комментарии приводят к выводу, что по своему содержанию социальное проектирование не исключает возможности использования инструментария и методологий общего проектного менеджмента и необязательно нуждается в создании набора неких «автономных, эксклюзивных» средств и приемов управления. Однако применение методов управления проектами в социальном проектировании требует адаптации традиционных подходов к приведенной выше специфике социальной сферы. Здесь необходимо учитывать следующие факторы (табл. 2).

Таблица 2

**Факторы адаптации методологии управления проектами
к социальному проектированию**

№	Фактор адаптации	Рекомендации по использованию фактора для адаптации методологии к социальному проектированию
1	Вовлечение заинтересованных сторон	Активное участие всех заинтересованных сторон (бенефициаров, доноров, волонтеров, представителей органов власти) в процессе реализации социального проекта является ключевым фактором его успеха. Необходимо выстраивать эффективную систему коммуникации и учитывать интересы и потребности каждой группы, чтобы вовлечь их в социальное проектирование
2	Ориентация на социальную ценность	Необходимо четко определить социальную ценность проекта и измерять социальные результаты. Важно использовать качественные и количественные методы оценки социальной эффективности
3	Гибкость и адаптивность	Социальные проекты реализуются в динамичной среде, требующей гибкости и адаптивности. Необходимо быть готовым к изменениям и корректировкам проекта. Использование гибких методологий, таких как Agile, может быть эффективным в социальных проектах
4	Управление рисками	Риски социальных проектов связаны кадровыми ресурсами, изменениями общественного мнения и социологических данных, с политической и демографической ситуацией и т. д. Необходимо проводить анализ рисков и разрабатывать планы по их смягчению
5	Управление волонтерами	Волонтеры играют важную роль в ряде социальных проектов. Необходимо эффективно управлять волонтерами, обеспечивая их мотивацию, обучение и поддержку для привлечения к проектам

Из табл. 2 видно, что адаптация традиционной методологии к социальной сфере становится возможной благодаря факторам, в целом схожим с факторами, обуславливающими использование данных методов применительно к проектам любых областей, т. е. в общем проектном менеджменте. Например, такие факторы, как взаимодействие с заинтересованными сторонами и управление рисками, считаются значимыми для проектов любой сферы. Различия здесь возникают уже из-за специфики самого содержания как социального проектирования вообще, так и деталей отдельных социальных проектов в частности. Однако в качестве исключений из набора приведенных выше в целом универсальных факторов адаптации можно рассматривать факторы № 2 (ориентация на социальную ценность) и № 5 (управление волонтерами), являющиеся специфическими для социального проектирования.

Адаптация методологии управления проектами к социальной сфере не может пройти мгновенно и требует некоторых временных затрат. При этом, поскольку управление социальными проектами должно осуществляться на всей протяженности его реализации, то различные факторы адаптации связаны с различными этапами жизненного цикла проекта. М. И. Фаерман считает, что «процессы управления проектом могут быть сгруппированы в следующие пять этапов: инициация, планирование, исполнение, мониторинг и контроль, завершение проекта» [5, с. 9]. В соответствии с мнением этого исследователя, рассмотрим жизненный цикл социального проекта как совокупность данных пяти этапов (табл. 3).

Таблица 3 демонстрирует не только виды деятельности, составляющие содержание каждого из этапов жизненного цикла социального проекта, но и набор факторов, обуславливающих наиболее полную адаптацию методологии управления проектами к социальной сфере на каждом этапе жизненного цикла.

Таким образом, управление социальными проектами – это сложная и многогранная деятельность, обнаруживающая как свои специфические особенности, так и черты, схожие с управлением проектами в целом.

Этапы социального проекта [5]

№	Этап	Действия в процессе прохождения этапа	Факторы адаптации
1	Инициация	Определение социальной проблемы, формулировка цели и задач проекта, определение целевой группы и заинтересованных сторон. На этом этапе может использоваться метод SWOT-анализа для определения сильных и слабых сторон социального проекта, а также его возможностей и угроз	Ориентация на социальную ценность, вовлечение заинтересованных сторон
2	Планирование	Разработка плана, определение работ и ресурсов, составление бюджета и графика. На этом этапе используются инструменты планирования, такие как диаграмма Ганта, WBS (Work Breakdown Structure) и PERT (Program Evaluation and Review Technique)	Ориентация на социальную ценность, гибкость и адаптивность, управление рисками
3	Исполнение	Реализация запланированных мероприятий, управление командой проекта, привлечение волонтеров при необходимости, коммуникация с заинтересованными сторонами. Здесь важны навыки управления командой, лидерство и эффективная коммуникация	Гибкость и адаптивность, вовлечение заинтересованных сторон, управление волонтерами
4	Мониторинг и контроль	Отслеживание хода выполнения проекта, сравнение фактических результатов с плановыми, внесение корректировок. Здесь используются инструменты мониторинга, такие как отчеты о ходе проекта, KPI (Key Performance Indicators) и Earned Value Management	Гибкость и адаптивность, управление рисками, управление волонтерами (при необходимости)
5	Завершение	Оценка результатов проекта, подготовка отчетности, передача результатов заинтересованным сторонам. На этом этапе важна оценка социальной эффективности проекта и анализ полученного опыта	Вовлечение заинтересованных сторон

Поэтому применение традиционных методологий управления проектами к специфике социальной сферы возможно, но необходима адаптация с учетом множества факторов, таких как виды проектных работ на разных этапах жизненного цикла проекта,

виды направленных на проект управленческих работ, а также их взаимосвязь.

Список источников

1. Фоменко Н. М. Проектное управление и управление проектами: опыт, отличия, тенденции и перспективы развития // Лидерство и менеджмент. 2024. Т. 11, № 3. С. 1215–1232.

2. Орлов П. Главное о PMBoK – свод знаний по управлению проектами. URL: <https://skillbox.ru/media/management/glavnoe-o-pmbok-svode-znaniy-po-upravleniyu-proektami-soderzhanie-i-osnovnye-idei/> (дата обращения: 03.05.2025).

3. Бурдакова К. О., Илышева М. А. Основные подходы к управлению проектами: традиционные и гибкие методы // Развитие бизнеса: стратегии, проекты, финансы и коммуникации. URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/116650/1/978-5-91256-557-1_2022_129.pdf (дата обращения: 03.05.2025).

4. Калягина И. В. Методические рекомендации «Типология студенческих проектов». URL: https://урок.пф/library/tipologiya_studencheskih_proektov_metodicheskie_reko_175755.html (дата обращения: 28.04.2025).

5. Фаерман М. И. Консультирование в управлении проектами : метод. указания. Ярославль : ЯрГУ, 2012. 68 с.

**Обучение студентов основам проектной деятельности
с использованием технологии дополненной реальности**
**Teaching students the basics of project work using
augmented reality technology**

**Вероника Михайловна Немкова,
Ирина Алексеевна Ромахина**
Veronika M. Nemkova, Irina A. Romakhina

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Гафуржан Маматкулович Исмаилов
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
gmismailov@tspu.ru

Аннотация. Рассмотрена возможная вариация метода проектов для обучения будущих преподавателей, не обладающих техническими навыками. Установлено влияние использования дополненной реальности для разработки и организации занятия как проекта, к которому относятся развитие критического мышления, креативности, планирования и использование современных технологий. Анализ также показал сложную предсказуемость некоторых элементов реализации проекта с данной технологией, что подтверждает важность применения для развития навыков, анализа, прогнозирования, поиска данных и нестандартного мышления

Ключевые слова: проектный метод, проект, дополненная реальность, обучение, высшее образование, AR

Keywords: project method, project, augmented reality, training, higher education, AR

С каждым годом прогресс происходит все динамичнее: появляются новые технологии и профессии. Сложно предугадать, кем мы будем через десять или двадцать лет и что нам может понадобиться.

Человеку постоянно необходимо обучаться, но чем быстрее появляется что-то новое, тем меньше времени остается на его изучение и использование в своей жизни.

Для ускорения процесса повышения квалификации в будущем современным специалистам необходимо иметь достаточное количество знаний, гибких навыков и умений работать с универсальными инструментами за короткие сроки, так как они позволят гармонично взаимодействовать с другими людьми, быстро адаптироваться к изменениям, мыслить вне шаблонов при решении нестандартных задач и непредвиденных ситуациях [1].

До шестнадцати лет мы приобретаем опыт решения задач, состоящих из небольшого количества составляющих и не занимающих большого количества времени. Для более сложных и требующих огромной ответственности задач этого недостаточно. Одним из мест дальнейшего развития профессиональных знаний и навыков являются колледжи и университеты.

С каждым годом количество компетенций, которым в образовательных организациях должны обучить студентов для успешной работы растет, а время на освоение в силу объема стремительно уменьшается. Имеется необходимость в постоянном совершенствовании программ. В давно существующих колледжах и университетах хоть и стараются развивать условия среды, но основным неизменным фактором является физическая основа – здания, которые не так просто взять и перестроить. Место, возможности размещения электропроводки и допустимое количество нагрузки на нее ограничены. Поэтому педагоги часто сталкиваются с проблемой выбора подходящих методов и форм обучения для сохранения не только содержательной части, но и принципа наглядности и вовлечения обучающихся в процесс. Современное поколение имеет проблемы с концентрацией внимания, зависимостью от технологий и клиповым мышлением, что еще больше усложняет задачу для преподавателей.

Таким образом, актуальность исследования обусловлена необходимостью создания нестандартных ситуаций в процессе обучения для привлечения студентов, их всестороннего развития с минимумом затрат, путем эффективных сочетаний уже имеющихся в образовательных организациях условий и современных технологий.

Одним из приоритетных направлений развития образования является подготовка педагогических кадров. Современный преподаватель должен обладать большим количеством способностей, в том числе:

- владеть стратегическим планированием и подбором учебных материалов;
- иметь видение способов вовлечения обучающихся в процесс;
- владеть цифровыми компетенциями;
- иметь навыки анализа и оценки работы обучающихся;
- уметь оценивать настроение обучающихся;
- уметь использовать приемы для формирования и поддержания имиджа и профессиональной этики;
- иметь стремление к совершенствованию;
- уметь выстраивать коммуникацию;
- быть терпеливым и многое другое [2, 3].

В наши дни одним из актуальных методов обучения для приобретения данных компетенций является проектное обучение, так как оно позволяет лучше запоминать материал и создавать связь между теорией и практикой. Именно данный метод положен в основу идеи исследования.

Целью статьи является выявление возможной формы реализации проектного метода в сочетании с современными технологиями для обучения будущих педагогов, владеющих недостаточными навыками программирования, так как именно преподаватели входят в число ключевых составляющих успешного развития образования.

Можно сказать, что большая часть жизни человека состоит из проектов, от эффективности проработки которых зависит успех как

развития окружающего мира, так и обыденной деятельности. Задания по работе, ремонт в комнате, планирование путешествия, все это в своем роде проекты.

Проектом можно также назвать такую составляющую педагогической деятельности, как подготовка к занятию и его проведение. Обучающимся педагогических специальностей для выполнения данной работы необходимо определить основные цели и задачи, продумать содержание, выбрать форму проведения, демонстрационные материалы и задания, учесть возможности группы и многое другое.

Проектное обучение в рамках высшего образования направлено на создание реалистичных сложно составленных условий, где студенты приобретают необходимое на практике, используя не только имеющееся, но и ища новую информацию, комбинируя и структурируя всевозможные ресурсы [4, 5].

Будущие преподаватели нетехнического профиля часто сталкиваются с проблемой незнания принципа работы современных технологий и вариантами их применения, которые могут быть полезны как в практических, так и в лекционных занятиях и привлекать внимание подопечных.

Включение как обязательного условия в задания по разработке и проведению занятий использования технологии дополненной реальности (AR) усложнит процесс, вынуждая студентов проводить углубленные изучения и учитывать большее количество факторов влияния, расширит возможности визуализации и позволит минимизировать затраты. Прогресс не стоит на месте, и на данный момент уже существуют сайты, куда можно перенести свой материал без навыков программирования. Большая часть нынешних телефонов уже оснащена возможностью считывания AR. На освоение работы с ними достаточно пары часов, если вы хотя бы пару раз создавали презентации в PowerPoint. Все это делает процесс внедрения данной составляющей в процесс обучения возможным.

Технология дополненной реальности позволяет перенести информацию в виде текста, звука, фото, видео или 3D-моделей с плоского экрана или страниц книг в пространство.

Данная технология позволит студентам показать самые недоступные вещи в пространстве с минимумом затрат на демонстрационный материал, расширит вариативность интерактивных составляющих и многое другое.

Технология дополненной реальности бывает непредсказуема, поэтому при реализации проектов обучающимся необходимо учитывать больше критериев, которые могут повлиять на успех. К ним можно отнести следующее:

1. Обстановка помещения. Освещение и нечеткость окружающих объектов могут повлиять на стабильность воспроизводимого контента, а близко расположенная мебель – на его объем.

2. Возможности группы. В наше время почти у всех есть сенсорные телефоны, способные поддерживать данную технологию, но лучше заранее в этом убедиться, а также не следует забывать о физических возможностях студентов.

3. Содержание контента. Вид материала должен соответствовать возможностям группы к его пониманию.

4. Оформление триггера. Технология работает при считывании QR-кода, но без предварительного объяснения или вспомогательных указателей понять пользователям порядок действий может быть затруднительно. При разработке данной составляющей необходимо учитывать и самые простые детали, к присутствию которых мы привыкли настолько, что и вовсе не замечаем. Рассмотрим на примере внедрения образовательных локаций в работу кабинета постоянно действующей экспозиции арт-объектов и изделий декоративно-прикладного творчества.

В кабинете были размещены три QR-кода с проектами. Их тестирование производилось путем запуска десятью людьми: разработчиком, двумя сотрудниками университета среднего возраста, выпускником, магистрантом и пятью студентами первого курса двух нетехнических направлений подготовки.

Первый размещался на входе с указанием, что камеру телефона необходимо было направить на входной проем, но из-за недостаточно подробной информации 7 из 10 человек не могли найти подходящее расстояние и правильно считать нужный ракурс.

Второй размещался под картиной с указанием ее названия, подразумевая, что необходимая информация отобразится на ней несмотря на последующие инструкции программы в необходимости двигать плавно камерой для поиска ракурса. Трое студентов первого курса не до конца понимая, как работает технология, быстро раскачивались и размахивали руками с телефоном в разные стороны, теряя тем самым фокус камеры на необходимом объекте.

Третий триггер был продемонстрирован тестирующим целенаправленно с указанием перемещения на определенное место и сосредоточения фокуса камеры на фотозоне. В этой ситуации возникли проблемы с активацией, так как в определении ракурса на большом пространстве большую роль сыграл рост. Высота, с которой была сделана фотография для создания триггера, была выше роста половины участников на 10–20 см.

Несмотря на иллюзию сложности выполнения подобного формата проекта, следует не забывать о преимуществах и положительном влиянии на формирование возможных компетенций студентов. Данная работа способствует:

- 1) улучшению навыков исследовательской деятельности и многостороннему анализу информации за счет необходимости углубленного изучения большого количества факторов, влияющих на успех работы;
- 2) улучшению коммуникационных навыков за счет взаимодействия не только с возможной командой, но и с обучающимися, представителями библиотеки и многими другими;
- 3) развитию навыков организации самостоятельной деятельности, прогнозирования и планирования, так как работа требует последовательного выполнения и учета ресурсных и временных рамок;

4) развитию творческого, креативного, образного и критического мышления в связи с наличием четких временных ограничений и большого количества визуального материала;

5) приобретению опыта работы с современными инструментами потому, что для реализации материала может задействоваться не только литература и сайт для AR, но и нейросети, камеры, редакторы и т. п. для создания контента;

6) формированию мотивации за счет возможности для творчества, современных технологий и формированию успешности при выполнении задачи;

7) приобретению практического опыта в области педагогики и работы с современными инструментами, а также решения сложных профессиональных задач;

8) приобретению универсальных знаний и навыков, которые входят в основу разработки любого проекта.

К универсальным знаниям и навыкам, приобретаемым в процессе данного проекта, можно отнести навыки понимания текста и инструкций, расстановки приоритетов, командной работы, а также знания о возможностях применения современных технологий в других областях деятельности [6, 7].

Выполнение проекта в таком формате в рамках дисциплины позволит сократить время обучения, объединив задачи нескольких дисциплин, и не потребует больших площадей и ресурсов, но расширит знания и навыки в проектной и педагогической сфере деятельности.

Для студентов творческих направленностей будет полезно применять данный формат после изучения дисциплин следующих направленностей:

- психология;
- педагогика;
- компьютерное моделирование;
- ИКТ;
- творческие дисциплины (живопись, формообразование, цветоведение, рисунок и др.);

– возрастная анатомия, физиология и гигиена и т. п.

Это повлияет как на достижение наилучшего результата проекта, так и на развитие мотивации за счет видения студентами действительно запоминающихся результатов своей работы.

Таким образом, можно сказать, что сочетание разработки и организации занятия как проекта и технологии дополненной реальности позволит расширить спектр приобретаемых знаний и навыков. Это будет способствовать в связи с ограниченностью времени развитию критического и креативного мышления, улучшит навыки анализа информации, организации самостоятельной деятельности. В результате студенты получают большой опыт и новые возможности для решения сложных профессиональных задач.

Применять полученные навыки по работе с технологией можно будет не только в педагогической деятельности, но и в других областях, таких как реклама, например, в открытках или в обложках тетрадей, визуализация продукта проекта и другое.

Список источников

1. Почему важно развивать soft skills и как в этом поможет Нетология // Медиа нетологии : [сайт]. URL: <https://netology.ru/blog/06-2020-razvitie-soft-skills> (дата обращения: 26.03.2025).

2. Каким должен быть современный учитель // Контур Школа : [сайт]. URL: <https://school.kontur.ru/publications/2435> (дата обращения: 27.04.2025).

3. Что должен знать и уметь современный учитель // Мое образование : [сайт]. URL: https://moeobrazovanie.ru/chto_dolzhen_znat_i_umet_sovremennyi_uchitel.html (дата обращения: 27.04.2025).

4. Рысбаева Г. А., Суйёуов Н. К. Влияние проектного обучения на формирование навыков 21 века // Вестник науки и образования. 2022. № 5-1 (125). С. 5–8.

5. Что такое проектное обучение и где оно применяется // Skillbox Media : [сайт]. URL: <https://skillbox.ru/media/education/chto-takoe-proektnoe-obuchenie-i-gde-ono-primenyaetsya/> (дата обращения: 26.03.2025).

6. Универсальные навыки: формирование и развитие // 5prism : [сайт]. URL: <https://5prism.ru/articles/samorealizacziya/universalnye-navyki/> (дата обращения: 26.04.2025).

7. Универсальные базовые навыки // Википедия : [сайт]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Универсальные_базовые_навыки (дата обращения: 26.04.2025).

**Мастерские и студии витража как база для развития
профессиональных компетенций
и творческих способностей**
**Stained glass workshops and studios as a base
for developing unique professional competencies
and creative abilities**

**Софья Александровна Перегудина,
Галина Владиславовна Арышева
Sofya A. Peregudina, Galina V. Arysheva**

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Аннотация. Анализируется положительная тенденция организации дополнительного образования на базе творческих мастерских. Рассматриваются компетенции и универсальные учебные действия, развивающиеся в результате творческой деятельности обучающихся в мастерских, в частности, на примере витражных мастерских.

Ключевые слова: витраж, художественное стекло, мастерская, дополнительное профессиональное образование, декоративно-прикладное искусство

Keywords: stained glass, art glass, workshop, additional professional education, decorative and applied arts

В современном обществе идет акцентуация на всестороннее и разноплановое обучение. Дополнительное профессиональное обучение является в настоящее время доступным пространством для реализации нетипичных, уникальных образовательных программ.

Дополнительное профессиональное обучение часто требует определенных условий для практических занятий, которые должны быть обеспечены для успешной реализации содержания. Этот фак-

тор повлиял на то, что некоторые дополнительные профессиональные программы реализуются в мастерских, как в месте, где дополнительное образование имеет большее количество возможностей.

Стоит рассмотреть понятие мастерской как таковой (в нашем случае – педагогической мастерской). Педагогическая мастерская представляет собой насыщенное пространство на базе производства или образовательной организации, которое создает условия для практического получения знаний и умений в реальных условиях работы или в условиях её имитации.

Мастерские в основном предполагают использование проектно-исследовательских методов, методов проблемного обучения, что дает хорошую основу для формирования практических навыков. Ценная составляющая процесса обучения в мастерской, по мнению И. Мухиной, – яркие положительные эмоции и диалоги в творческой атмосфере и эмоциональном комфорте [1]. С. П. Акутина считает, что творческие мастерские, как нестандартная образовательная среда, способствуют развитию функциональной грамотности и креативности, активируют рефлекссию и самоосмысление, а также познавательный интерес [2]. Из чего можно сделать вывод, что мастерские положительно влияют на самореализацию и самоощущения человека. В мастерских присутствует интеллектуальная активность: поиск информации и решений, стремление к самосовершенствованию. По мнению психологов, это важные составляющие развития индивидуально-художественных личностных способностей. Е. Е. Петрина выделяет эти способности как основополагающие и считает, что декоративно-прикладные виды деятельности в целом являются наиболее положительно влияющими [3].

При эффективно и грамотно построенной педагогической деятельности в условиях мастерских возможно корректировать уже имеющиеся личностные установки и качества. Для создания успешных условий для развития индивидуально-художественных способностей должен быть учтен принцип трансляции когнитивного содержания в эмоциональное, который хорошо в своих исследованиях

описала Е. Л. Яковлева [4], рассматривая творчество как процесс реализации субъектом собственной индивидуальности. Эмоции, по ее мнению, являются сильным двигателем для развития, поэтому и работать следует в педагогической среде именно с эмоциональными реакциями обучающихся.

Хорошей основой для творческого развития обучающихся в творческих мастерских является среда «творческой заряженности», которая часто упоминается в публикациях о педагогической среде. К характеристикам данной среды педагоги относят мотивированность, акцентуацию на творчество, психологический комфорт и атмосферу, вовлеченность в процесс обучения, анализ своей работы и результатов деятельности. В такой среде хорошо активизируется коммуникация между участниками процесса обучения. Эта среда заряжает не только творчеством, но и верой в себя, уверенностью. Повышается желание учиться, что превращается в своего рода мотивационный круг, где происходит корреляция между «я учусь – я радуюсь – я учусь еще больше». В мастерских отлично представлена педагогическая поддержка, исследованная Л. А. Дорошук [5]. Сотрудничество педагога и обучающегося дает хорошие результаты в достижении целей обучения.

Можно также отметить, что мастерские часто могут стать хорошим местом учебной студенческой практики, чем периодически пользуются заинтересованные образовательные организации или отдельные заинтересованные студенты [2].

Рассмотрим потенциал педагогических мастерских на примере мастерской витражного ремесла. Витраж происходит от латинского слова «витрум» – стекло. Применяется это искусство как при изготовлении отдельных самостоятельных изделий, так и как часть архитектурного сооружения или дизайна интерьера [3].

В сфере витражного искусства и художественного стекла дополнительные образовательные программы встречаются редко, так как их реализация сложная и достаточно дорогостоящая. Материалы, оборудование, инструменты, знания педагога в этой сфере – важные

факторы реализации качественного учебного процесса. На базе мастерских учить стеклянному ремеслу выгодно и ресурсно оправданно. Подчеркнем, что научные исследования в области витражного искусства являются редкими. В основном исследуются витражи с точки зрения естественных наук, культурологии, многие исследования больше нацелены на производственную часть работы со стеклом и изделиями из него [6], а педагогические науки редко затрагивают данную тему. Тем не менее можно указать на наличие проблемного поля, охватывающего дополнительные образовательные программы, развитие методики обучения витражному мастерству, потенциала мастерских и самого ремесла для формирования ряда компетенций.

Обучение по программам, нацеленным на овладение витражным искусством, развивает следующие компетенции:

- коммуникативные и социальные: обучающийся может вести диалоги, делиться своим опытом, отвечать словесно на поставленные задачи и вести сотрудничество с другими участниками образовательного процесса;
- автономизационные: человек саморазвивается, может быть конкурентоспособным, учиться самообразованию, развивать познавательную активность и интерес;
- продуктивные: умение создавать собственные произведения искусства на разных этапах, применять полученные знания на практике;
- логическое, техническое и творческое мышление: обучающийся учится логически строить свои действия и мысли, искать обоснование решений и действий с логической точки зрения, творчески и креативно смотреть на поиск решения проблемы.

Также формируются и универсальные учебные действия регулятивного, коммуникативного и познавательного характера [7]. В качестве предметных результатов в области изучения витражей называют знание техники безопасности при работе с витражными тех-

никами; знание основных видов и техник витража; способность использовать разные материалы и инструменты в профессионально-творческой деятельности, применяя их для разных техник;

– понимание композиции, а именно компоновки, принципов цветоведения и т. д.; понимание культурных особенностей при работе с техниками и материалами [3].

В современном искусстве витража художники переосмысливают традиции, что позволяет сохранить связь с прошлым. Такой подход наблюдается во многих народных творческих направлениях. Художники стилизуют русские пейзажи, архитектурные памятники, народные праздники. Как и во всех видах творческой деятельности, в витражном искусстве каждый творец пытается найти и создать что-то интересное и совершенно новое. С учетом того, что стекло используется широко, поле для реализации замыслов представляется действительно огромное, прогресс технологий тоже влияет на стекло. Сегодня можно использовать 3D-моделирование, лазерную резку объектов, печать на стекле, и это далеко не всё [8]. Рассматривая будущее витража, можно говорить о создании новых видов стекла с различными функциями, о новых эффективных техниках обработки и упрощении работы, об интеграции новых технологий и витражной живописи. Для этого важно знать и сохранять технологические традиции, так как каждая часть исторического наследия человечества является базисом для прогресса. Именно поэтому мастерские витража можно назвать некими хранителями частички исторического кода.

Подводя итог, подчеркнем, что мастерские, в частности витражные, влияют на развитие универсальных учебных действий и ряда компетенций, как профессиональных, так и личностных, улучшают эмоциональное состояние за счет нетипичной образовательной среды. От педагога в процессе зависит многое, так как он грамотно должен построить программу обучения в рамках доступных образовательных событий.

Список источников

1. Мухина И. Что такое педагогические мастерские? // Гильдия словесников. 2017. URL: <https://slovesnik.org/kopilka/stati/chto-takoe-pedagogicheskaya-masterskaya.html> (дата обращения: 11.04.2025).
2. Акутина С. П. Развивающий потенциал творческих мастерских в современном психолого-педагогическом образовании // Молодой ученый. 2015. № 12. С. 700–703.
3. Петрина Е. Е. Условия формирования художественно-творческих способностей в процессе обучения витражной росписи в системе дополнительного образования // Инфоурок – образовательный маркетплейс. 2019. URL: <https://clck.ru/3Lkzy9> (дата обращения: 11.04.2025).
4. Яковлева Е. Л. Психология развития творческого потенциала школьников : специальность 19.00.13 «Психология развития, акмеология» : дис. ... д-ра психол. наук. М., 1997. 368 с.
5. Дорошук Л. А. Развитие творческих способностей обучающихся среднего профессионального образования в процессе преподавания дисциплины «витраж в интерьере» // Irbis.shspu.ru. Шадринск, 2017. URL: <https://irbis.shspu.ru/biblioteka/kat-sd/2018vkr/13.pdf> (дата обращения: 15.04.2025).
6. Глазырина Н. Ю., Курбатова Н. В. Профессиональное-личностное становление художника-педагога в области витражного искусства в современном социуме // Мир науки, культуры, образования. 2020. № 6 (85). С. 19–22.
7. Криштопайтис В. В. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Художественная студия – витраж» // Школа-искусство. 2020. URL: <https://clck.ru/3Lm2Qs> (дата обращения: 16.04.2025).
8. Современные тенденции витражей в России: от модерна 20 века до постмодерна 21 // БотПрофи. 2024. URL: <https://botprofi.ru/222865-sovremennye-tendencii-vitrazhey-v-rossii-ot-moderna-20-veka-do-postmod> (дата обращения: 16.04.2025).

**Стартап по созданию витражной мастерской «Витрейл» –
творческая образовательная среда и индивидуальная
работа с изделиями в одном пространстве
Startup for creating a stained glass workshop "Vitrail" –
a creative educational environment and individual work
with products in one space**

Софья Александровна Перегудина
Sofya A. Peregudina

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Галина Владиславовна Арышева
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
arysheva@tspu.edu.ru

Аннотация. Анализируется возможность реализации стартап-проекта витражной мастерской. Приводятся результаты исследования рынка и конкурентов. Исследуются общие параметры целевой аудитории, проблемы, которые стоят на пути потребителей. Кратко рассматривается место потенциального расположения витражной студии. Описывается краткий план реализации этапов проекта.

Ключевые слова: витраж, художественное стекло, мастерская, дополнительное профессиональное образование, декоративно-прикладное искусство, стартап, предпринимательство

Keywords: stained glass, art glass, workshop, additional professional education, arts and crafts, startup, entrepreneurship

В современном обществе часто поднимаются темы профессиональной реализации себя, самовыражения и принятия. Люди стремятся к оригинальным способам самопрезентации, ищут свою зону интересов и повышают свои навыки и уровень образования в выбранных средах, приобретают услуги и продукты, выполняющие и

закрывающие задуманные ими цели. Соответственно, производители продуктов и услуг должны подстраиваться под потребности клиентов. Хорошей основой для реализации здесь могут служить частные учреждения дополнительного образования, выполняющие работу и по производству индивидуальных продуктов на продажу, и по созданию условий для профессионального образования, совмещенного с практическими занятиями.

Изучение и анализ рынка образовательных услуг в сфере декоративно-прикладного искусства, а также изучение влияния витражных мастерских и студий привели к решению о создании стартапа витражной мастерской. Данный стартап решает сразу несколько проблем, таких как доступность образовательных программ в сфере художественного стекла и доступность витражных изделий, выполненных в различных техниках в целом.

Многие виды декоративно-прикладного искусства люди стараются изучить самостоятельно, в домашних условиях. Это хорошая возможность получить новые знания, однако изучение витражных техник самостоятельно несет ряд сложностей. Некоторые техники достаточно просты, чтобы получить навыки в их реализации по книжкам и видеоурокам, но скорость получения этих навыков замедляется, ведь многие решения приходится искать в огромном количестве информации, которую сложно структурировать. Те особенности техник, которые скрыты от несведущих глаз, могут и не получить должного внимания. Под присмотром мастера и с оценкой эксперта в деле можно ускорить процесс изучения и получить качественные знания. Большой проблемой будет и специфика оборудования и инструментов. Многие забрасывают изучение, так и не начав процесс, либо же довольствуются чем-то более простым в исполнении. Также большой сложностью самообразования в витражных техниках можно назвать и опасность для здоровья: стекло очень острое и может разбиться, в процессе работы порезы не редкость, еще есть скрытые от обывателя угрозы. При пайке можно получить отравление без оборудования. Частички стеклянной пыли

часто оседают на поверхности и сложно вычищаются обычными средствами. Всё это можно решить обучением в реальных условиях работы, т. е. например в мастерских и студиях.

По постановлению Минтруда РФ [1] при проведении работ по лужению и пайке должен учитываться ряд требований. В первую очередь в помещении должны быть средства пожаротушения. Рабочие места проведения работ с припоями должны быть оборудованы специальной вытяжкой, обеспечивающей движение воздуха не менее 0,6 м/с. Системы вытяжки должны всегда включаться до начала работ. При этом ни в коем случае не должна допускаться рециркуляция воздуха.

Решение возникающих болей потребителей при создании витражной мастерской «Витрейл» состоит в том, что мастерская:

- выполняет индивидуальные заказы с сопровождением дизайна в различных техниках – от самых простых, таких как роспись, до сложных наподобие Тиффани;

- ведет нестандартные решения для особо заинтересованных. Использование солнечных панелей в слиянии с стекольными изделиями, открытость к необычным проектам, за которые могут не взяться другие мастера;

- предоставляет рабочее пространство с профессиональным оборудованием для изучения техник;

- обучает под присмотром мастера и минимизирует любые вредоносные для здоровья последствия;

- выдает сертификаты государственного образца, подтверждающие прохождение образовательного курса.

Предполагаемый социальный эффект от реализации проекта витражной мастерской состоит в том, что будет вестись культурно-просветительская деятельность в виде образовательных событий и дополнительного профессионального образования, что повысит варианты самореализации для тех, кто желает учиться и обучаться. Расширится доступ к уникальным ДПО в регионе. Стратегия может влиять на внутренний рынок по средствам реализации услуг. Также

проект может внести вклад в сохранение витражного искусства как такового и популяризировать местную культуру.

Анализируя рынок витражей можно найти множество интересных факторов. По данным Яндекс Вордстат, примерно 150 тыс. человек в месяц интересуются темой витража по стране [2]. В зависимости от времени года может меняться и количество запросов темы. Интересная особенность, которую можно подметить при изучении схожих запросов, – многие вместе с поиском витража ищут и то, как его сделать. Прямые запросы на покупку витража по стране насчитывают примерно 3 000 человек в месяц. SpyMetrics показывает другие интересные данные. Например, посещение сайта одной из студий витража в Томске показывает примерно 2 000 человек за полгода.

Конкуренция на рынке витражей есть. В России 1 189 компаний работают со стеклом, но не все из них работают именно с витражами. Многие конкуренты являются косвенными: оконные компании, компании, в которых производят фальш витраж, компании по производству витражей. В Томске действует 14 компаний работы с окнами и стеклом и 2 компании работы с истинными витражами: «Мир витража», «Грани ОЛЛИ». Обе эти мастерские являются основными конкурентами на рынке [3].

Барьерами вхождения на рынок можно назвать:

1. Наличие профессиональных знаний и умений в сфере витражного искусства, которые являются достаточно сложными в освоении.

2. Хорошая маркетинговая стратегия, так как люди не будут идти в витражную мастерскую как в магазин. О ней нужно знать.

3. Лицензия на осуществление образовательной деятельности.

Анализ целевой аудитории витражной мастерской «Витрейл» показывает множество людей, заинтересованных в покупке ремесленных видов творчества. Составляя портрет потребителей [4] и карту эмпатии [5], выделяются четыре типа потребителя:

– любители hand made среди молодежных культур;

– «познаватели» мира, которые стараются учить всё и интересуются новым;

– женщины, имеющие детей;

– люди, которые ищут оригинальный подарок.

Большинство потребителей имеют яркие черты характера, открыты эмоционально и стремление к самореализации и самовыражению. Любители *hand made* могут совершать импульсивные покупки и часто хотят быть частью какой-либо определенной группы, приобретают многие услуги и продукты из желания самовыражаться. Женщины, имеющие детей, детей действительно желают для своих чад качественного образования и хотят, чтобы их ребенок нашел себя в полезных видах деятельности. А те, кто могут покупать изделия в качестве подарков, ценят эмоции от того, что они вручат оригинальный подарок. Если взаимодействовать с болевыми точками каждого сегмента целевой аудитории, можно успешно реализовать проект мастерской.

Анализ источников открытого доступа по рынку услуг, связанных с витражами и художественным стеклом, показал, что наибольшую популярность спроса имеют изделия в технике Тиффани, на втором месте техники имитации, такие как пленочный витраж, на третьем месте отмечается перегородочный витраж. Многие витражные мастерские помимо самих изделий также предлагают и услуги по резке стекла, ремонту витражных изделий, работе с зеркалами и мастер-классы [6].

У каждого мастера существует свой список услуг в зависимости от целевой аудитории. Выбор бизнес-модели для реализации может быть разным. Некоторые студии сотрудничают с мебельными салонами, другие могут действовать через проекты с модными и востребованными дизайнерами. Продукция, занимающая наибольшую часть рынка витражных изделий, – сами витражи (около 60%). Светильники и различные украшения занимают по 15% на рынке. Декоративные элементы – 10% и реставрация примерно 5% [6].

Витражная мастерская «Витрейл» планирует использовать классический способ прямой продажи услуг без посредников и с посредниками на некоторых из этапов работы. Объем мощности, которого может достичь студия витража «Витрейл», достигает примерно 60 человек в месяц, поэтому все расчеты ведутся с учетом этих данных.

План по реализации стартапа витражной студии включает в себя три этапа, включая нулевой, и представлен на рис. 1.



Рис. 1. Этапы реализации проекта

Нулевой этап состоит из проработки проекта в теоретической форме и проходит сейчас. Первый этап предполагает организацию мастерской на дому: начало действий по рекламе мастерской, старт проекта и первые продажи. Это этап наработки производства и усиления имени мастерской среди конкурентов. На втором этапе запланирован переезд мастерской в полноценное помещение и подготовка к третьему этапу. Третий этап – запуск образовательных курсов и интенсивов, что будет означать завершение работы по открытию и набиранию оборотов производства. Весь период реализации от нулевого этапа до окончания третьего длится чуть больше года. На каждый из этапов допускается использование инвестиций через гранты и поддержки малого бизнеса в России. На каждом из этапов

работы рассчитаны инвестиции в проект, где на реализацию первого этапа будет потрачено примерно 200 тыс. руб., на реализацию второго этапа – около 370 тыс. вместе с арендой помещения и на третий этап понадобится еще 370 тыс. руб.

Интересно отметить, что предполагаемая локация местонахождения мастерской. по данным МСП.рф, хорошо показывает себя для схожих видов бизнеса (рис. 2). На территории общее количество потребителей в локации представляет почти 53 тыс. человек, в шаговой доступности живут примерно 835 человек [7].

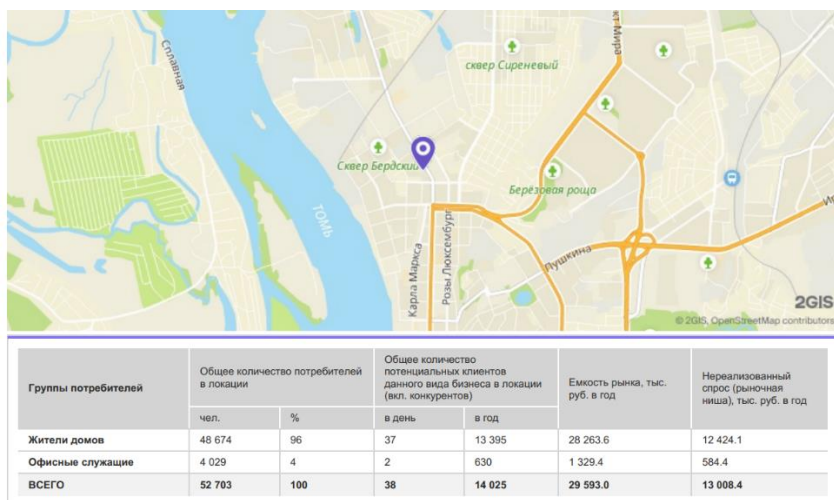


Рис. 2. Количество потребителей в транспортной доступности

Проведенное исследование рынка, конкурентов, целевой аудитории, затрат и маркетинговой кампании позволяет сделать вывод, что реализация проекта представляется успешной. Актуальность самореализации и самовыражения в наше время растет, а предприниматели могут действовать исходя из этого веяния времени. Мастерские захватывают работу с образованием и работу с индивидуальными заказами, что несет в себе большую вариативность возможностей. Особенно с учетом того, что большинство мастерских

являются деятелями декоративно-прикладного искусства. Проработав инвестиционный проект и сам стартап можно без проблем запустить самостоятельную деятельность. В случае витражной мастерской «Витрейл» уже выполнен большой объем работы с анализом целевой аудитории, конкурентов и локации, просчитаны затраты на каждом из этапов и виды работ, найдены поставщики и оценены риски. Это, безусловно, не конец исследовательской части, но и интересные наработки можно выполнить на любом из этапов стартап-проектирования и реализации проекта.

Список источников

1. Постановление Минтруда РФ от 17.06.2002 № 41 «Об утверждении Межотраслевых правил по охране труда при проведении работ по пайке и лужению изделий» // СПС «КонсультантПлюс». URL: <https://www.consultant.ru/> (дата обращения: 07.03.2025).
2. Главная. Строка запросов // Яндекс Вордстат. 2025. URL: <https://wordstat.yandex.ru/> (дата обращения: 29.03.2025).
3. Изготовление художественных витражей в России // Orgpage. 2009. Дата обновления: 30.04.2025. URL: <https://www.orgpage.ru/rossiya/izgotovlenie-khudozhestvennykh-vitrazhey-mozaiki/> (дата обращения: 15.04.2025).
4. Что такое портрет целевой аудитории, зачем он нужен интернет-магазину и как грамотно его составить // inSales. 2022. URL: <https://www.insales.ru/blogs/university/portret-celevoj-auditorii> (дата обращения: 17.04.2025).
5. Карты эмпатии аудитории в маркетинге: как понять клиента // Topfacemedia. 2022. URL: <https://topfacemedia.com/blog/karty-empatii-auditorii-v-marketinge> (дата обращения: 17.04.2025).
6. Витражная мастерская: анатомия заработка // Dzen. 2019. URL: <https://dzen.ru/a/XQK12CYUeAC477bE> (дата обращения: 20.04.2025).
7. Оценка рынка и расчет бизнес-плана // МСП.рф. 2025. URL: <https://xn--11agf.xn--plai/services/geo/promo/> (дата обращения: 29.03.2025).

**Состав и функции стартап-команды
при выполнении социального проекта**
**The composition and functions of the startup team
in the implementation of a social project**

**Елизавета Андреевна Попова,
Павел Михайлович Кузнецов**
Elizaveta A. Popova, Pavel M. Kuznetsov

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Павел Михайлович Кузнецов
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
kuznetsoff@tspu.ru

Аннотация. Анализируется структура, а также функциональные особенности студенческой стартап-команды в контексте реализации социальных проектов. Рассматриваются ключевые роли и обязанности членов команды, этапы формирования и развития команды. Особое внимание уделяется специфике социальных проектов, требующих учета этических, социальных и экономических аспектов. Приводятся результаты анализа современных исследований, а также примеры успешных студенческих инициатив, направленных на решение актуальных социальных проблем.

Ключевые слова: стартап-команда, социальный проект, роли участников команды, этапы формирования команды, функциональные характеристики стартап-команды

Keywords: startup team, social project, team-members' roles, stages of forming a team, functional characteristics of a startup team

Социальное предпринимательство и реализация социальных проектов приобретают все большую значимость в современном мире и становятся все более популярными среди молодежи, стремящейся внести вклад в улучшение общества. Студенты, обладая креативностью, энтузиазмом и стремлением к общественным изменениям, все чаще выступают инициаторами социальных проектов.

Эти проекты показывают, что в будущем они могут стать эффективными социальными предпринимателями, создавая инновационные решения и оказывая значительное влияние на жизнь людей. Участие в социальных проектах играет важную роль при подготовке специалистов государственных служб. Учащиеся получают практический опыт в решении реальных проблем общества, развивают в себе лидерские качества, коммуникативные навыки, умение работать в команде и управлять проектами.

Цель данной статьи – рассмотрение формирования эффективной стартап-команды, реализующей социальный проект. В работе делается попытка проанализировать состав команды, процесс распределения ролей и обязанностей ее участников. Особое внимание уделяется специфике социальных проектов и их этическим, социальным и экономическим аспектам.

По мнению Е. В. Блинецовой, «социальный проект – это сконструированное инициатором проекта социальное нововведение, целью которого является создание, модернизация или поддержание в изменившейся среде материальной или духовной ценности, которое имеет пространственно-временные и ресурсные границы и воздействие которого на людей признаётся положительным по своему социальному значению» [1, с. 3].

Социальный студенческий стартап-проект, таким образом, – это инструмент формирования у учащихся вузов активной гражданской позиции и развития соответствующих профессиональных компетенций. Участие в социальных проектах также способствует развитию у студентов предпринимательского мышления, креативности и инновационного подхода к решению социальных задач.

Переходя к рассмотрению состава студенческой стартап-команды, следует отметить, что оптимальный по количеству и компетенциям набор исполнителей социального проекта зависит от его масштаба и специфики. Однако можно выделить несколько ключевых ролей в проектной команде, необходимых для успешной реализации проекта (табл. 1).

Таблица 1

Ключевые роли участников команды социального проекта [2]

№	Название роли	Виды активностей, выполняемых в рамках роли
1	Лидер / менеджер проекта	Общее руководство проектом, определение стратегических целей, планирование, подбор и обучение команды, координация деятельности, контроль выполнения задач, принятие решений, представление проекта, взаимодействие с партнерами (приглашение на встречи)
2	Специалист по PR / администратор страниц в соцсетях	Продвижение проекта, привлечение целевой аудитории, создание контента для соцсетей и других каналов, приглашение в группу в соцсети, подготовка и размещение постов, организация мероприятий и налаживание связей с общественностью, взаимодействие со СМИ, подготовка ссылок, расстановка общих для проекта хештегов
3	Технический специалист	Техническая реализация проекта, разработка и поддержка онлайн-платформ, приложений, сайтов, внедрение технологических решений для устранения социальных проблем (при необходимости)
4	Финансовый менеджер / бухгалтер проекта	Финансовое планирование, бюджетирование, учет доходов и расходов, поиск финансирования (гранты, инвестиции, краудфандинг) и управление финансовыми рисками, контроль за предоставлением ресурсов, отчетность за ресурсы, финансовый отчет. Эта роль нужна, так как социальные проекты тоже могут сопрягаться с расходами
5	Социальный эксперт	Понимание потребностей целевой аудитории, социологические исследования, разработка программ и услуг, отвечающих потребностям целевой аудитории, оценивание социального эффекта проекта
6	Организатор мероприятий / event-менеджер	Организация событий для привлечения целевой аудитории, обсуждение событий с лидером, создание сценария, привлечение участников проекта и волонтеров к организации события, обучение команды события (при необходимости), координация события, подготовка отчета по проекту после проведения события (сценарий, фото, сканы отзывов)
7	Фотограф / оператор проекта	Фото- или видеосъемка события, обработка снятых материалов, размещение фотографий на гугл-диск, размещение ссылки на скачивание в чате для сотрудников проекта, размещение лучших материалов на странице проекта в социальных сетях

Распределение представленных в правом столбце табл. 1 функций и обязанностей в команде должно быть четким и понятным для каждого ее участника – исполнителя одной из ключевых ролей, приведенных в левом столбце табл. 1. Полная ясность ролей и их содержания способствует эффективной командной работе и предотвращает возникновение возможных конфликтов. Каждая роль предполагает выполнение конкретных задач, связанных с реализацией социального проекта.

При этом важно обратить внимание на два момента. Во-первых, несколько ролей могут одновременно выполняться одним и тем же членом команды. Это определяется двумя факторами: масштабом проекта и способностями конкретного исполнителя, т. е. наличествующими у него компетенциями. Так, лидер небольшого проекта, располагая временем, может выполнять активности специалиста по связям с общественностью или социального эксперта. Во-вторых, поскольку проектная работа по своему определению носит творческий характер, постольку и названия ролей участников команды и их содержание не должны непременно соответствовать традиционной терминологии и практике. Так, автор проектной идеи (лидер проекта), формируя команду, может изобретать и согласовывать с будущими участниками такие роли, их названия и соответствующие им виды работ, которые наиболее точно подходили бы именно данному проекту [2, с. 3].

Формирование эффективной команды и распределение ролей таким образом, чтобы дальнейшее ее функционирование было успешным, – это ответственный и динамичный процесс, включающий пять этапов [3, 4]:

1. Формирование. Знакомство участников, определение общих целей и задач, установление базовых правил работы. На этом этапе важно создать атмосферу доверия и взаимопонимания. Лидер предлагает кандидатам на места в команде попробовать себя в той или иной роли, исходя из имеющихся у каждого компетенций и согласовывая эти роли с ними.

2. Бурление. Начинается практическая апробация ролей всех участников. Возможны конфликты и разногласия, связанные с несоответствием полученных ролей первоначальным ожиданиям, с перераспределением ролей, а также с разными взглядами на реализацию социального проекта. Многие участники стартап-команды, включая и лидера, могут обнаруживать, что были неправы в отношении определенных качеств своих товарищей по команде и некоторых деталей реализации социального проекта. Важно умение решать конфликты конструктивно и находить компромиссы.

3. Нормирование. Установление правил и процедур работы, формирование общей культуры команды, определение ролей и обязанностей. Члены команды закрепляются в распределенных (или перераспределенных на предыдущем этапе) ролях. Происходит интеграция исполнителей проекта в настоящую единую стартап-команду.

4. Функционирование. Команда работает слаженно, эффективно решает задачи, достигает поставленных целей.

5. Расформирование. Завершение социального проекта, анализ результатов (социального эффекта), подведение итогов, сохранение опыта и знаний.

С точки зрения определения состава и функций проектной команды наиболее интересны первые три из вышеперечисленных этапов. Самыми ответственными и решающими являются формирование и бурление, поскольку в ходе их прохождения некоторые кандидаты на членство в стартап-команде могут отсеяться, а роли оставшихся участников, включая и лидера, измениться. Поэтому всем следует быть очень внимательными как к способностям друг друга использовать в работе первоначально заявленные профессиональные компетенции, так и к личностным качествам, важнейшими из которых для исполнителей социального проекта являются морально-этические нормы, высокий социальный интерес и т.д.

Рассмотрим особенности социальных проектов и их влияние на функционирование команды. К таким особенностям, прежде всего, относятся характеристики, представленные в табл. 2.

Таблица 2

**Влияние особенностей социального проекта
на функционирование стартап-команды**

№	Особенность социального проекта	Функциональные характеристики стартап-команды
1	Экспертиза в области социальной проблемы	Поиск причин социальной проблемы, поиск оптимального ее решения, социологические исследования и анализ их результата
2	Этическое поведение	Приверженность принципам справедливости, прозрачности и ответственности, высокий социальный интерес участников
3	Измерение социального эффекта	Оценка влияния проекта на целевую аудиторию и общество в целом, выполнение социальных прогнозов разных видов [5, с. 9–12]
4	Работа с заинтересованными сторонами	Взаимодействие с представителями целевой аудитории, экспертами, государственными органами, некоммерческими организациями и (при необходимости) с бизнесом

Из табл. 2 видно, что каждая из представленных специфических особенностей социальных проектов оказывает влияние на функционирование стартап-команды, что, в свою очередь, в рамках исполняемой роли определяет содержание деятельности каждого из ее участников. Так, социологические исследования, приверженность принципам этики, социальное прогнозирование и взаимодействие с некоммерческими организациями – это активности, характеризующие деятельность социальных проектных команд и не являющиеся широко распространенными в процессе выполнения, например, студенческих производственных проектов.

Итак, формирование эффективной студенческой стартап-команды является ключевым фактором успеха в реализации социальных проектов. Четкое распределение ролей и обязанностей, командный дух, эффективные коммуникации и знание специфики социальных проектов – все это способствует достижению поставленных пе-

ред командой целей. Участие в социальных проектах не только способствует решению актуальных социальных проблем, но и играет важную роль в подготовке будущих специалистов, формируя у них необходимые навыки и профессиональные компетенции.

Список источников

1. Блинецова Е. В. 21 шаг социального проектирования. Методическое пособие. Добрянка: МБУ ДПО «ИМЦ», 2017. 29 с. URL: [https://imc.dobryanka-edu.ru/upload/versions/20660/40659/21_shag_socialnogo_proektirovaniya_\(1\).pdf?ysclid=ma6khlfub6855140817](https://imc.dobryanka-edu.ru/upload/versions/20660/40659/21_shag_socialnogo_proektirovaniya_(1).pdf?ysclid=ma6khlfub6855140817) (дата обращения: 02.05.2025).
2. Симон О. Команда проекта, распределение обязанностей/ролей внутри команды. Мотивация. URL: <https://cbs-bogotol.ru/docs/mkrc/spe/team.pdf> (дата обращения: 02.05.2025).
3. Этапы развития команды – модель Такмана. URL: <https://www.skillcup.ru/blog/etapy-razvitiya-komandy?ysclid=ma72apws4656195070> (дата обращения: 02.05.2025).
4. Этапы формирования команды по Такману. URL: <https://4brain.ru/blog/team-building-stages/?ysclid=ma72f83u5986519307> (дата обращения: 02.05.2025).
5. Волков Ю. Г. Социальное планирование : учебник. М. : РYСАЙНС, 2023. 304 с.

Анализ рисков и расчет социального эффекта гончарной мастерской с глиняным 3D-принтером

Risk analysis and calculation of social effect of pottery workshop with a pottery 3D printer

**Анастасия Алексеевна Григорьева,
Елизавета Сергеевна Романовская
Anastasia A. Grigorieva, Elizaveta S. Romanovskaya**

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Анастасия Игоревна Копытова
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
kopitovaai@mail.ru

Аннотация. Проанализированы риски и дана оценка социального эффекта проекта «Керамису» – гончарной мастерской с глиняным 3D-принтером. Использованы методы SWOT, PESTEL и SROI. Результаты подтвердили высокую социальную и предпринимательскую значимость проекта для развития креативных индустрий и вовлечения молодежи в творчество.

Ключевые слова: креативные индустрии, гончарное ремесло, социальное предпринимательство, SWOT-анализ, PESTEL-анализ, SROI, социальный эффект, стартап

Keywords: creative industries, pottery, social entrepreneurship, SWOT analysis, PESTEL analysis, SROI, social impact, startup

Современная экономика страны всё больше ориентируется на развитие креативных индустрий, что доказывает исследование экспертов ВШЭ, в котором сказано, что за период 2019–2023 гг. выросла выручка организаций креативных индустрий [1, с. 17], а также увеличилось количество «специалистов» на 6,4% [1, с. 12]. Любое традиционное ремесло, в частности гончарное искусство, для повышения спроса и интереса со стороны молодежи нуждается

во внедрении инновационных решений. Одним из таких решений в нашем проекте является интеграция глиняного 3D-принтера, который позволяет моделировать и создавать изделия любой сложности.

Цель данного исследования заключается в выявлении ключевых рисков, которые могут возникнуть при реализации проекта, и оценке социального эффекта на целевую аудиторию.

Подобные проекты имеют высокий потенциал развития творческих индустрий и вовлечения молодежи в креативную деятельность. Для более точной оценки перспективности и устойчивости проекта важно провести комплексный анализ рисков и социальных эффектов. В данной работе использованы различные методы анализа, такие как SWOT [2, с. 2, 5], PESTEL и SROI [3, с. 71] в качестве инструмента расчета социального эффекта [4, с. 811].

SWOT-анализ позволяет выявить сильные и слабые стороны проекта, а также оценить внешние возможности и угрозы. Сильные и слабые стороны в таблице определяются на основе ключевых факторов успеха (КФУ) гончарной мастерской с 3D-принтером. В свою очередь КФУ представляют собой перечень условий, необходимых для реализации и устойчивого развития проекта:

1. Высокое качество продукции. Обеспечение высококачественными керамическими изделиями, которые соответствуют ожиданиям клиентов.

2. Инновационность технологий. Внедрение глиняного 3D-принтера для персонализации изделий и повышение скорости производства.

3. Качество обслуживания клиентов. Индивидуальный и квалифицированный подход к каждому клиенту.

4. Коллаборации и партнёрства. Установление партнёрских отношений с другими творческими инициативами, образовательными организациями и другими заинтересованными сторонами.

5. Репутация и отзывы. Создание положительного имиджа мастерской и использование обратной связи.

6. Доступность. Доставка изделий по всей стране.

Для определения возможностей и угроз применяется PESTEL-анализ, с помощью которого оценивается влияние различных факторов на реализацию проекта. С помощью мозгового штурма были структурированы политические, экономические, социальные, технологические и правовые аспекты. В частности, среди положительных факторов выделяются государственная поддержка креативных индустрий, рост интереса к ручному труду, а также экологичность проекта. Среди негативных – колебания курса валют, высокая конкуренция и проблемы с защитой авторского права. Более подробные результаты анализа представлены в табл. 1.

Таблица 1

PESTEL-анализ проекта «Керамису»

Р Политические	Е Экономические	С Социальные	Т Технологические	Е Экологические	Л Правовые
Государственная поддержка креативных индустрий (+ гранты, субсидии)	Колебание курса валют (–) влияет на стоимость оборудования, материалов и ПО	Популяризация ручного труда (+)	Быстрое устаревание технологий (–)	Экологичные природные материалы (+)	Проблемы с защитой интеллектуальной собственности (авторские права на конструктор и изделия) (–)
Политика цифровизации (+)	Грантовое финансирование (+)	Инклюзивность (+)	Дефицит квалифицированных специалистов по IT-технологиям (–)	Высокое энергопотребление оборудования (–)	
Регулирование образовательно-конкурентных	Высокая конкуренция на	Изменение потре-			

Р Политиче- ские	Е Экономи- ческие	С Социаль- ные	Т Технологи- ческие	Е Экологи- ческие	Л Правовые
программ (может за- труднить ре- ализацию обучения) (-)	рынке ре- месленных товаров (-)	битель- ских пред- почтений и интере- сов моло- дежи (-)			
Возмож- ность изме- нение нало- гового зако- нодатель- ства и новых правил для малого биз- несса (-)					

После сбора и объединения данных, полученных в результате анализа ключевых факторов успеха и PESTEL-анализа, формируется первичная SWOT-матрица, которая позволяет комплексно оценить внутренние и внешние характеристики проекта (табл. 2).

Таблица 2

Первичная матрица SWOT проекта «Керамису»

S (сильные стороны): – Высокое качество продукции. – Инновационность – использование гончарного 3D-принтера. – Доступность для заказа в любой точке страны. – Креативный и молодой бренд – привлечение молодёжи. – Качество обслуживания клиентов.	W (слабые стороны): – Зависимость от технологий – быстрое устаревание конструктора и сложность внедрения новых решений. – Высокая стоимость оборудования и производства. – Ограниченный рынок – востребованность в ограниченной нише.
---	--

О (возможности): – Грантовая поддержка. – Рост интереса к креативным индустриям и экологическим продуктам. – Развитие коллабораций	Т (угрозы): – Высокая конкуренция. – Технические сбои. – Экономическая нестабильность. – Законодательные изменения
---	--

Первичная матрица выделяет основные элементы, на базе которых формируются четыре различные пары стратегических альтернатив. Они же, в свою очередь, необходимы для разработки гибких стратегий работы с рисками, направленные на рост, преодоление слабых сторон, защиту от внешних угроз и минимизацию рисков. Например, предлагается использовать цифровые инструменты для масштабирования, диверсифицировать источники финансирования, внедрять недорогие технологические решения и развивать кризис-менеджмент (табл. 3).

Таблица 3

Матрица соответствий SWOT проекта «Керамису»

Показатель		Внутренние факторы	
		Сильные стороны	Слабые стороны
Внешние факторы	Возможности	SO – стратегия роста. Использование современных технологий для расширения возможностей масштабирования проекта и создания доступных инструментов пользования будущими клиентами	WO – стратегия преодоления ограничений. Развитие коллабораций для расширения рынка и повышение востребованности продукта. Привлечение грантов для покрытия стоимости дорогого оборудования
	Угрозы	TS – стратегия защиты. Использование гибкой ценовой политики. Акцент на индивидуальность каждого проекта.	WT – стратегия минимизации рисков. Разработка уникальных продуктов с использованием гончарного 3D-принтера, чтобы

Показатель	Внутренние факторы	
	Сильные стороны	Слабые стороны
	Возможность связи с мастерской через различные социальные сети	заинтересовать более широкий круг потребителей. Оптимизация производственных процессов и использование недорогих материалов, чтобы минимизировать влияние экономических колебаний. Разработка гибких технологических решений, которые помогут быстрее адаптироваться к изменчивым трендам

Для расчета социального эффекта SROI (Social Return on Investment) были собраны данные об инвестициях, расходах и выручке проекта, а также определены социальные прокси-аналоги. Общий объем инвестиций в первый год составил 2 983 570 руб. (табл. 4). Годовая выручка от мастер-классов и продаж изделий, рассчитанная на основе годовой производственной мощности проекта (табл. 5), при средней стоимости мастер-класса 2 000 руб. и изделия – 1 000 руб., составляет 2 112 000 руб. (табл. 6).

Таблица 4

Инвестиции в проект «Керамису»

Категория расходов	Затраты в год, руб.
Административные расходы	460 800
Онлайн и маркетинг	386 000
Оборудование	671 800
Заработная плата	972 000
Производственные принадлежности	17 430
Материалы и инструменты	235 320

Категория расходов	Затраты в год, руб.
Полиграфия	151 180
Упаковочный материал	14 640
Социальные мероприятия	74 400
Итого	2 983 570

Таблица 5

**Расчет производственных мощностей студии
для реализации проекта «Керамису»**

Категория	В месяц	В год
Общее рабочее время двух мастеров, ч	240	2 880
Занятость на мастер классы, ч	48	576
Занятость на изготовление изделий, ч	192	2 304
Количество изделий, шт.	48	576
Количество мастер-классов, шт.	16	192
Количество участников, чел. (по 4 человека в среднем)	64	786

Таблица 6

Планируемая выручка проекта «Керамису»

Категория	Количество, год	Выручка в год., руб.
Участники мастер-классов	768	1 536 000
Все изделия	576	576 000
Социальные мероприятия		0
Итого		2 112 000

Социальная ценность проекта оценивалась путем определения аналогов предоставляемых услуг и мероприятий на рынке. Из расчёта, что аналогичные мероприятия посещает 768 человек в год, что равняется количеству людей, посещающих мастерскую. И 576 предполагаемых покупателей. Суммарная социальная ценность с учётом аналогов составила 51 840 000 руб. в год (табл. 7).

Таблица 7

**Социальные и экономические эффекты и определение результатов
в денежном эквиваленте проекта «Керамису»**

Группа	Социальный эффект	Аналог	Цена в год
Для клиентов	Развитие творческих навыков	Онлайн мастер-классы по рисованию	4 608 000
	Укрепление социальных связей	Социально-активные мероприятия (квиз)	9 216 000
	Доступ к уникальным изделиям ручной работы	—	—
	Снижение стресса и тревоги	Посещение психолога	32 256 000
Для социально незащищенных групп	Бесплатные мастер-классы	—	—
Для сообщества	Популяризация традиционного ремесла и инновационных технологий	Посещение тематических ярмарок и выставок	4 608 000
Для бизнеса	Дизайнерские изделия в корпоративном пространстве	Заказы в других студиях лепки	1 152 000
Итого			51 840 000

По итогу общественная ценность проекта, включающая в себя выручку и социальный эффект, составляет 53 952 000 руб. в год. Соотношение этой ценности к объему инвестиций составляет примерно 18 : 1, что иллюстрирует высокую социальную отдачу. Каждый вложенный рубль в проект генерирует 18 руб. социально-экономических выгод.

Таким образом, интеграция глиняного 3D-принтера в гончарное ремесло представляет собой эффективную инновацию, способную усилить интерес молодёжи к традиционным видам творчества и придать новый импульс развитию креативных индустрий. Проведённый анализ рисков и расчет социального эффекта проекта подтверждает, что проект «Керамису» сочетает в себе культурную миссию, социальную значимость и предпринимательский потенциал. Это делает его не только актуальным в контексте развития творческой экономики, но и устойчивым с точки зрения долгосрочной реализации и масштабирования.

Список источников

1. Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ. Креативный сектор России в цифрах: 2024 URL: <https://issek.hse.ru/news/996745368.html> (дата обращения: 20.04.2025).
2. Марушина Н. В., Назарова А. Ю. SWOT-анализ как основа разработки стратегии управления серийный объектом всемирного наследия (на примере Санкт-Петербурга) // Международный научно-исследовательский журнал Декабрь. 2024. №12 (150). С. 1–12.
3. Кельчевская Н. Р., Пельмская И. С., Дьячкова А. В. Государственное регулирование экономики : учеб. пособие. Екатеринбург, 2024 URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/140045/1/978-5-7996-3896-2_2024.pdf (дата обращения: 20.04.2025).
4. Приймак В. В. Методы оценки эффективности социального предпринимательства // Актуальные проблемы современной России: психология, педагогика, экономика, управление и право : сб. науч. тр. М., 2024. Т. 12. С. 806–812.

**Исследование возможностей развития
пенсионной системы Российской Федерации**
**Research of the possibilities of developing
the pension system of the Russian Federation**

Наталья Александровна Тиик
Natalia A. Tiik

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Анастасия Игоревна Копытова,
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
kopytova@tspu.ru

Аннотация. Рассматриваются современная пенсионная система России, её структура и основные вызовы, связанные с демографическими и экономическими факторами. Анализируются механизмы государственного и негосударственного пенсионного обеспечения, а также реформы, направленные на повышение устойчивости системы, включая повышение пенсионного возраста и стимулирование частных накоплений. Делается вывод о необходимости комплексного подхода к модернизации пенсионной системы, включающего совершенствование механизма расчёта пенсий, поддержку трудовой активности пожилых граждан и развитие негосударственного пенсионного обеспечения. Рассматриваются возможные сценарии дальнейших реформ, направленные на достижение баланса между финансовой стабильностью и обеспечением достойного уровня жизни пенсионеров.

Ключевые слова: пенсионная система, пенсионная реформа, демографические вызовы, пенсионные накопления, страховые взносы, негосударственное пенсионное обеспечение, пенсионный возраст

Keywords: pension system, pension reform, demographic challenges, pension savings, insurance contributions, non-governmental pension provision, retirement age

Современная пенсионная система России представляет собой сложную многоуровневую структуру, включающую государствен-

ное пенсионное обеспечение, обязательное пенсионное страхование и негосударственные пенсионные накопления. Основой системы является распределительно-накопительный механизм, «где часть страховых взносов идёт на текущие выплаты пенсионерам, а другая – на индивидуальные счета граждан» [1, с. 125]. Основные элементы структуры включают фиксированную часть пенсии, которая выплачивается государством, страховую часть, формируемую за счёт страховых взносов работодателей и граждан, а также накопительную часть, представляющую собой долгосрочные инвестиции в пенсионные фонды.

Демографические вызовы и изменение соотношения работающих граждан к пенсионерам усиливают нагрузку на систему, что требует её адаптации. В последние годы были введены реформы, включая повышение пенсионного возраста и усиление роли Социального фонда России, объединившего функции Пенсионного фонда. Важную роль играет негосударственное пенсионное обеспечение, позволяющее гражданам формировать дополнительные накопления. Однако для устойчивости системы требуется дальнейшее развитие механизмов финансирования, стимулирование частных сбережений и поддержка трудовой активности пожилого населения.

Анализ демографических факторов в контексте перспектив развития пенсионной системы России представляет собой важное направление исследований, обусловленное текущими социально-экономическими вызовами. Старение населения, связанное с увеличением продолжительности жизни и снижением рождаемости, формирует структурные дисбалансы в пенсионной системе. В настоящее время доля лиц старшего возраста (65+) в России превышает 15%, а к 2050 г. может достигнуть 25–30%, что сопоставимо с тенденциями развитых стран (рис. 1) [2, с. 47]. Данный процесс сопровождается сокращением численности трудоспособного населения, увеличением нагрузки на работающих граждан и ростом дефицита пенсионного фонда.

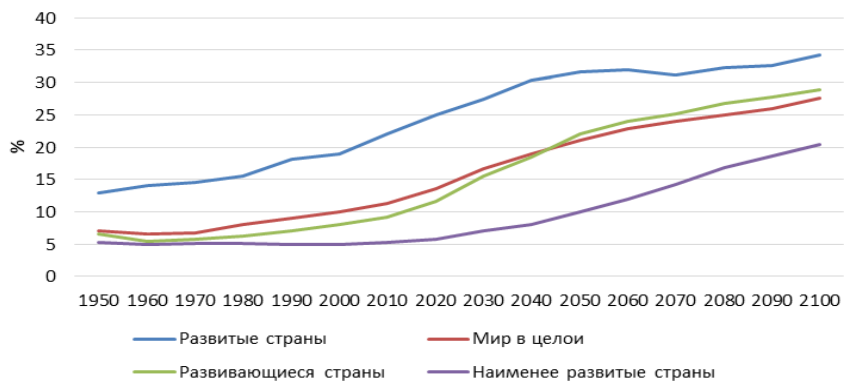


Рис. 1. Динамика доли населения в возрасте от 60 лет с прогнозом до 2100 г. по категориям стран, %

Особенностью демографической динамики России является наличие демографических «волн», возникших в результате значительных потерь населения в XX в., включая войны, репрессии и экономические кризисы (рис. 2).



Рис. 2. Статистика численности населения России за последние 20 лет

Эти исторические факторы привели к периодическим спадам рождаемости, что в долгосрочной перспективе оказывает влияние на численность населения пенсионного возраста. В сочетании с низким коэффициентом рождаемости (около 1,5 детей на женщину) это создаёт дополнительные риски для устойчивости пенсионной системы.

Сравнительный анализ международного опыта показывает, что «развитые страны, столкнувшиеся с аналогичными проблемами, реализуют комплексные реформы, включая повышение пенсионного возраста, стимулирование частных пенсионных накоплений и интеграцию мигрантов в экономику» [3, с. 242]. В России миграция частично компенсирует сокращение трудоспособного населения, однако, требует дополнительных мер по социальной адаптации и включению мигрантов в систему пенсионных отчислений.

В условиях роста демографической нагрузки российская пенсионная система требует адаптивных решений, включая развитие негосударственного пенсионного обеспечения, стимулирование занятости пожилых граждан и совершенствование механизмов перераспределения пенсионных средств. Долгосрочная устойчивость системы зависит от сочетания экономических и социальных мер, направленных на поддержание финансовой сбалансированности и обеспечение достойного уровня жизни пожилых людей.

Пенсионная система России сталкивается с серьезными вызовами, обусловленными демографическими и экономическими факторами. Одной из главных проблем является старение населения и сокращение доли трудоспособных граждан, что увеличивает нагрузку на систему обязательного пенсионного страхования. Уменьшение числа работающих, обеспечивающих взносы в пенсионный фонд, при одновременном росте числа пенсионеров создаёт финансовый дефицит. Введение пенсионной реформы, включая повышение пенсионного возраста и изменение механизма формирования выплат, направлено на снижение демографической нагрузки,

однако эти меры вызывают общественное недовольство и не решают проблему низкого уровня пенсий (рис. 3).



Рис. 3. Средняя пенсия в России до и после пенсионной реформы

Кроме того, система пенсионного обеспечения характеризуется недостаточной прозрачностью и сложностью расчётов, что подрывает доверие населения. Многие граждане предпочитают работать в теневом секторе, избегая уплаты взносов, что усугубляет финансовые проблемы системы. Развитие альтернативных источников пенсионных накоплений, таких как негосударственные пенсионные фонды и инвестиционные инструменты, остаётся слабо развитым, а финансовая грамотность граждан в вопросах долгосрочного накопления остается на низком уровне. В перспективе для обеспечения устойчивости системы необходимы комплексные реформы, включая стимулирование официальной занятости, усиление инвестиционного компонента пенсионных накоплений и повышение эффективности управления государственными пенсионными фондами.

Перспективы развития пенсионной системы России обусловлены совокупностью экономических, демографических и социаль-

ных факторов, которые в значительной степени определяют направления ее реформирования. В условиях демографического старения населения и сохраняющегося дефицита пенсионного фонда перво-степенное значение приобретает поиск баланса между устойчивостью системы и обеспечением достойного уровня жизни пенсионеров. В данной связи представляется целесообразным рассмотреть возможные сценарии модернизации пенсионной системы на период до 2030 г., учитывая текущее состояние экономики и прогнозируемые тенденции.

Прежде всего, в краткосрочной перспективе (2025–2027 гг.) основное внимание будет уделено индексации пенсий в соответствии с уровнем инфляции. Так, стоит отметить, что «в 2025 году планируется доиндексация страховых пенсий на 9,5%, что соответствует официальному уровню инфляции 2024 года (9,52%)» [4, с. 420]. Однако сохраняется вопрос о достаточности данных мер для поддержания реальной покупательной способности пенсионеров, учитывая возможные инфляционные риски. В данном контексте целесообразно рассмотреть возможность более гибкой системы индексации, при которой пенсии будут корректироваться с учетом не только инфляции, но и реального роста стоимости жизни.

Еще одним ключевым направлением реформирования пенсионной системы является продолжение политики повышения пенсионного возраста. В соответствии с утвержденным графиком, к 2028 г. пенсионный возраст в России составит 60 лет для женщин и 65 лет для мужчин. Данный шаг обусловлен необходимостью снижения нагрузки на бюджет, однако вызывает значительные социальные риски, в том числе рост уровня безработицы среди граждан предпенсионного возраста и снижение ожидаемой продолжительности жизни на пенсии. В этой связи целесообразно разработать механизмы поддержки данной категории работников, включая программы переобучения и субсидирования занятости.

Наряду с этим значительное внимание уделяется развитию негосударственного пенсионного обеспечения, что представляется важным фактором диверсификации источников пенсионных доходов. В условиях сохранения «заморозки» обязательной накопительной пенсии особую роль приобретают добровольные пенсионные накопления, стимулирование которых может осуществляться посредством налоговых льгот и повышения инвестиционной привлекательности негосударственных пенсионных фондов. Введение механизма индивидуального пенсионного капитала позволит гражданам самостоятельно формировать пенсионные сбережения, однако низкий уровень финансовой грамотности населения остается сдерживающим фактором в данном направлении.

Важным аспектом реформирования системы пенсионного обеспечения является совершенствование механизма расчета пенсий. В настоящее время применяемая балльная система вызывает значительное число нареканий со стороны населения, поскольку коэффициенты и показатели, влияющие на размер пенсии, представляются сложными для понимания. Согласно рекомендациям Международной организации труда, «коэффициент замещения утраченного заработка должен составлять не менее 40%, однако в России этот показатель остается на уровне около 33%» [5]. В целях повышения прозрачности пенсионной системы возможно введение нового механизма расчета, основанного на стаже и среднем заработке без применения сложных коэффициентов.

Помимо этого, ключевым направлением реформирования системы пенсионного обеспечения является пересмотр налогово-бюджетной политики в части финансирования пенсионных выплат. Введение дифференцированной шкалы страховых взносов, а также расширение круга застрахованных лиц, в том числе за счет самозанятых граждан, позволят частично компенсировать дефицит пенсионного фонда. В 2025 г. минимальный размер добровольных пенсионных взносов составит 59 241,6 руб., что обеспечит дополнительный источник поступлений в систему обязательного пенсионного

страхования. Однако значительный разрыв между минимальными и максимальными пенсионными взносами (473 932,8 руб. в 2025 г.) требует пересмотра параметров пенсионных отчислений для различных категорий работников.

В долгосрочной перспективе (2028–2030 гг.) возможны три сценария развития пенсионной системы: консервативный, умеренно-оптимистичный и радикальный. Консервативный сценарий предполагает сохранение действующей модели с постепенным повышением пенсионного возраста и ограниченной индексацией выплат. Умеренно-оптимистичный вариант включает усиление роли негосударственного пенсионного обеспечения, расширение системы налоговых льгот и модернизацию механизма расчета пенсий. Радикальный сценарий предусматривает кардинальную перестройку системы с переходом к модели индивидуального пенсионного капитала и возможностью частичной приватизации пенсионных фондов.

Таким образом, развитие пенсионной системы России в ближайшие годы будет обусловлено необходимостью поиска компромисса между бюджетной устойчивостью и обеспечением достойного уровня жизни пенсионеров. Введение новых механизмов расчета пенсий, стимулирование частных пенсионных накоплений, пересмотр параметров пенсионного возраста и индексации выплат представляются наиболее вероятными направлениями модернизации системы. Однако успешность реформ во многом будет зависеть от макроэкономических условий, демографической ситуации и готовности государства к проведению комплексных преобразований.

Список источников

1. Швандар К. В., Анисимова А. А. Подходы к реформированию пенсионных систем в мире и рекомендации для России // Финансовый журнал. 2021. Т. 13, № 1. С. 125–135.
2. Музаев М. З., Синявская Т. Г., Трегубова А. А. Демографические процессы как предпосылка пенсионных реформ в России // Учет и статистика. 2022. № 2 (66). С. 46–58.

3. Чернышева Е. В. Проблемные точки пенсионной системы Российской Федерации, применение опыта пенсионных систем зарубежных стран // Глобальные и региональные воздействия в системе современных обществ : сб. науч. тр. Иркутск : Иркутский государственный университет, 2021. С. 242–245.

4. Мильшин Ю. Н. О совершенствовании пенсионной системы в Российской Федерации // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. 2024. Т. 24, №. 4. С. 419–427.

5. С 27 февраля в России становятся обязательны стандарты Конвенции № 102 Международной организации труда (МОТ) «О минимальных нормах социального обеспечения» // Адвокатская палата Воронежской области. URL: https://advpalata.vrn.ru/for-lawyer/new/lenta_novostej_2/s_27_fevralya_v_rossii_stanovyatsya_obyazatel_ny_standarty_konvencii_102_mezhdunarodnoj_organizacii_truda_mot_o_minimal_nyh_norm/ (дата обращения: 16.03.2025).

**Мотивация молодежи при работе
над социальным проектом
Motivation of young people while working
on a social project**

**Елизавета Витальевна Тузяк,
Павел Михайлович Кузнецов
Elizaveta V. Tuzyak, Pavel M. Kuznetsov**

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Павел Михайлович Кузнецов
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
kuznetsoff@tspu.ru

Аннотация. Исследованы факторы мотивации, влияющие на участие молодежи в студенческих социальных проектах, а также на его результативность. Рассмотрены различные типы мотивации, такие как внутренняя, внешняя, альтруистическая и инструментальная, а также их взаимосвязь с личными ценностями, возможностью приобретения новых навыков и опытом командной работы. Представлены результаты анализа существующих исследований и эмпирических данных, подчеркивающие важность создания благоприятной среды, признания достижений и предоставления возможности самореализации для повышения мотивации молодежи в социальных проектах.

Ключевые слова: мотивация, молодежь, студенческий социальный проект, альтруизм, самореализация, внутренняя мотивация, внешняя мотивация

Keywords: motivation, young people, students' social project, altruism, self-realization, intrinsic motivation, extrinsic motivation

В современном обществе социальные проекты играют всё более важную роль в решении острых социальных проблем и развитии гражданского общества. Отдельно следует рассматривать студенче-

ские социальные проекты. Они формируют и развивают у молодежи такие ценные качества, как способности к предпринимательству, умение работать в команде, социальную ответственность и стремление работать на благо общества. При этом важным условием успешной реализации любых проектов, включая и социальные, является высокая мотивация членов проектной команды.

Цель данной статьи – рассмотреть влияние мотивации студентов на результат их работы в социальных проектах.

Мотивация – это сложный и многогранный феномен, изучаемый в различных областях психологии и социологии. Существует множество теорий, объясняющих природу и механизмы мотивации. Среди них можно выделить следующие: теория самодетерминации, теория ожиданий, теория справедливости и теория целей. Рассмотрим данные теории.

Теория самодетерминации Э. Деси и Р. Райана (середина 1980-х гг.) в развитии внутренней мотивации индивида особое значение придает потребностям в автономии, компетентности и связанности с другими людьми. Т. О. Гордеева отмечает, что «согласно теории самодетерминации, удовлетворение этих трех базовых психологических потребностей является важным условием, определяющим психологическое благополучие, оптимальное функционирование и здоровое развитие личности» [1]. Автономия предполагает свободу выбора и возможность контролировать свою деятельность, компетентность – ощущение уверенности в своих способностях, а взаимосвязанность – чувство принадлежности к социуму и значимости для других.

Теория справедливости Дж. С. Адамса (1963 г.) утверждает, что мотивация зависит от восприятия справедливости вознаграждения за проделанную работу по сравнению с вознаграждением других людей [3].

Теория ожиданий В. Врума (1964 г.) предполагает, что мотивация определяется ожиданием успеха, уверенностью в том, что усилия приведут к желаемому результату, а также ценностью этого результата для индивида [2].

Теория целей Э. Локка (1968 г.) подчеркивает важность четких, конкретных и сложных целей для повышения мотивации. Четко сформулированные цели направляют усилия человека на конкретный результат. Сложные цели стимулируют поиск новых стратегий и повышают самооценку при их достижении [4].

В контексте студенческих социальных проектов мотивация может быть разделена на несколько основных типов [5]:

1. Внутренняя мотивация основана на внутреннем удовлетворении и интересе к определённой деятельности. Студенты с такой мотивацией стремятся участвовать в социальном проекте, так как считают, что им понравится заниматься этим проектом. По их мнению, проект поможет им с самореализацией.

2. Внешняя мотивация связана с признанием коллег и друзей, с материальным вознаграждением, а также с получением полезного опыта работы.

3. Альтруистическая мотивация связана с желанием помогать другим людям и служить обществу. Студенты с такой мотивацией стремятся участвовать в социальном проекте, так как хотят решать социальные проблемы.

4. Инструментальная мотивация связана с желанием профессионального роста. Студенты с такой мотивацией стремятся участвовать в социальном проекте, так как хотят приобрести практические навыки.

Многочисленные исследования показывают, что мотивация молодежи в студенческих социальных проектах зависит от ряда факторов.

Личностные факторы включают в себя личные ценности, интересы, потребности и убеждения [6]. Молодые люди, которые разделяют ценности проекта, такие как социальная справедливость, равенство и помощь другим, более мотивированы к участию в этом проекте.

Социальные факторы включают поддержку со стороны семьи, друзей, преподавателей и общества в целом [6]. Позитивное отношение к социальным проектам и признание их важности способствуют повышению мотивации молодежи.

Факторы, связанные с проектом, включают в себя содержание проекта, его значимость, масштаб и потенциальное влияние на общество. Проекты с конкретными целями интересны большему количеству студентов.

К факторам, связанным с организацией, относятся:

- организационная культура;
- стиль руководства;
- возможности обучения и развития;
- признание достижений;
- возможности командной работы.

Существующие исследования подтверждают важность внутренней мотивации и альтруизма для успешного участия молодёжи в социальных проектах. Например, проведенное в 2023 г. исследование показало, что студенты, движимые внутренней мотивацией, проявляют большую вовлеченность, ответственность и креативность в работе над проектами, а также демонстрируют высокий уровень личностного роста как результат участия в них. Сравнение двух групп студентов (участвующих и не участвующих в социальных проектах) проводилось на основе такого статистического метода исследования, как t-критерий Стьюдента. В рамках корреляционного анализа были рассчитаны эмпирические значения коэффициента ($t_{эмп}$) по данному критерию, представленные в таблице.

Приведенные в таблице критерии исследования и значение их коэффициентов указывают на важность внутренней мотивации студентов, участвующих в социальных проектах. При этом само участие в таких проектах можно рассматривать как инструмент повышения мотивации членов проектных команд. Наиболее высокие значения таких фундаментальных показателей, как жизнестойкость и эмоциональная устойчивость, что потребуется учащимся не только в будущей профессиональной деятельности, но и во всем многообразии жизненных ситуаций.

Эмпирические значения t-критерия участников волонтерских социальных проектов по сравнению со студентами, не включенными в волонтерскую деятельность [7]

№	Критерий исследования (мотивационная особенность студентов)	Эмпирическое значение t-критерия (t _{эмп})
1	Уровень жизнестойкости	10,1
2	Принятие риска	8,3
3	Вовлеченность	7,4
4	Ориентированность на деятельность	6,8
5	Общительность	7,6
6	Уравновешенность	6,9
7	Открытость	8,3
8	Эмоциональная устойчивость	9,2
9	Ориентированность на результат	8,2
10	Склонность к проявлению альтруизма	7,7

Другое исследование выявило, что альтруистические мотивы являются основными стимулом, побуждающим к волонтерской деятельности [8]. Они связаны с более высокой степенью удовлетворенности от участия в проекте и более длительным периодом участия.

В то же время внешняя мотивация также играет важную роль, особенно на начальных этапах участия. Например, возможность приобрести новые навыки и получить опыт работы в команде может привлечь молодых людей к социальным проектам, даже если изначально они не испытывают сильного внутреннего интереса к теме проекта [8]. Однако важно, чтобы внешние стимулы не вытесняли внутреннюю мотивацию, а скорее дополняли её.

На основе анализа теоретических основ и эмпирических данных можно сделать ряд выводов о способах повышения мотивации молодёжи в студенческих социальных проектах.

Во-первых, следует четко обозначить социальную значимость проекта.

Во-вторых, необходимо давать участникам проекта возможность самореализации. Роли членов проектной команды должны соответствовать их способностям и интересам.

В-третьих, у участников следует формировать навыки, которые полезны для реализации проекта.

В-четвертых, особую роль играет признание и поощрение достижений каждого из участников проекта, а также публичное признание успехов всей команды.

В-пятых, реализация проекта невозможна без обратной связи: регулярного обсуждения прогресса социального проекта, выявления проблем и совместного поиска их решений.

Итак, мотивация – это условие успеха студенческих социальных проектов. Знание факторов мотивации молодежи позволяет повысить интерес студентов к социальной деятельности. Внутренняя мотивация, альтруизм, приобретение опыта командной работы и новых профессиональных навыков являются важными стимулами для участия студентов в социальных проектах.

Список источников

1. Гордеева Т. О. Теория самодетерминации: настоящее и будущее. Ч. 1: Проблемы развития теории // Психологические исследования. 2010. № 4 (12). URL: <http://psystudy.ru> (дата обращения: 4.05.2025).

2. Теория ожиданий Врума. URL: https://spravochnik.ru/menedzhment/motivaciya_deyatelnosti/teoriya_ozhidaniy_vruma/ (дата обращения: 4.04.2025)

3. Кочеткова А. И. Теория справедливости Адамса // Большая российская энциклопедия. URL: <https://bigenc.ru/c/teoriia-spravedlivosti-adamsa-2f57b1> (дата обращения: 4.04.2025).

4. Кичигина С. В. Мотивация. Теория постановки целей Эдвина Локка. URL: https://www.b17.ru/article/motivaciya_teoriya_postanovki_celey_edvina_lokka/ (дата обращения: 3.04.2025).

5. Киенко Т. С. Классификация мотивации в социальной работе // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Серия: Общественные науки. 2008. № 2 (144). С. 20–24. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-motivatsii-v-sotsialnoy-rabote> (дата обращения: 3.04.2025)

6. Грибанова В. А. Роль мотивации в формировании гражданской активности студенческой молодежи. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-motivatsii-v>

formirovani-grazhdanskoy-aktivnosti-studencheskoy-molodezhi/viewer (дата обращения: 4.04.2025).

7. Шутенко А. И., Шутенко Е. Н., Локтева А. В. Мотивационные и личностные особенности студентов, принимающих участие в реализации волонтерских проектов социальной направленности // Перспективы науки и образования. 2023. № 4 (64). С. 427–441.

8. Воронова Р. Б. Мотивация участия студентов в волонтерской деятельности как фактор саморазвития // Мир науки. Педагогика и психология. 2023. Т. 11, № 1. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/27PSMN123.pdf> (дата обращения: 4.04.2025).

**Формирование межличностных связей
через цифровые платформы:
инновации в образовательном процессе**
**Building interpersonal relationships through digital
platforms: innovations in the educational process**

Александра Андреевна Чуплыгина
Alexandra A. Chuplygina

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Анастасия Игоревна Копытова
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
kopitovaai_21@mail.ru

Аннотация. Исследуется влияние информационно-коммуникационных технологий на межличностные отношения и личное пространство в современном обществе. Рассматриваются ключевые изменения, произошедшие в результате внедрения цифровых технологий и гаджетов, которые создали новые формы коммуникации и трансформировали способы установления личных контактов. Особое внимание уделяется роли мобильных приложений для знакомств, их влиянию на практики вступления в личные отношения и возникновению новых моделей поведения в виртуальном пространстве. Разбираются аспекты совместимости по знакам зодиака и натальным картам, которые приобретают популярность среди пользователей современных дейтинговых сервисов. Подчеркивается важность осмысления последствий цифровизации для межличностных отношений и формирования устойчивых социальных связей.

Ключевые слова: межличностные отношения, информационно-коммуникационные технологии, мобильные приложения для знакомств, цифровые инновации, виртуализация общения, астрологическая совместимость, натальные карты, социальная коммуникация, цифровая эпоха, психологические аспекты

Keywords: interpersonal relationships, information and communication technologies, mobile dating applications, digital innovations, virtualization of communication, astrological compatibility, birth charts, social communication, digital age, psychological aspects

Межличностные отношения, представляющие собой важный аспект общественной коммуникации, издавна привлекают внимание социологов, поскольку они составляют сущностную часть взаимодействия людей в социуме.

В XXI в. коммуникация значительно изменилась, что стало возможным благодаря внедрению новых цифровых технологий и устройств, расширивших возможности виртуального общения и создавших новые формы взаимодействия. Технологии оказывают влияние на все сферы общества, все более пресекая границы традиционных отношений и становясь их неотъемлемым элементом, что особенно заметно в межличностных взаимодействиях.

Цель данного исследования – определить влияние информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) на формирование и развитие межличностных отношений в современном обществе, выявить характерные изменения в коммуникативных практиках и определить факторы, определяющие успех и устойчивость отношений в эпоху цифровой социализации.

Задачи исследования:

- проанализировать роль мобильных приложений и социальных сетей в установлении и развитии личных взаимоотношений;
- исследовать влияние цифровых технологий на изменение форм и интенсивности социального взаимодействия;
- изучить тенденции выбора партнёров с учётом астрологических признаков и знаков зодиака.

Методологической основой данного исследования, сосредоточенного на влиянии ИКТ на личную сферу и общество в целом, служат общенаучные принципы объективности и детерминизма, а также методы познания, включая традиционный анализ документов, синтез данных, а также сравнительно-исторический анализ. Эмпирическая база исследования основана на открытых данных из научных публикаций, социологических исследований и материалах, размещенных в социальных сетях и на онлайн-платформах, согласно подходу, предложенному О. И. Якушиной [1, с. 97].

С социологической точки зрения заслуживает внимания влияние мобильных приложений для знакомств на формирование личных отношений. Важным является исследование связи этого процесса с распространением цифровых инноваций. Цифровые технологии и современные гаджеты стали распространенными средствами для установления интимных отношений в условиях позднего модерна, особенно в крупных городах.

Миллионы пользователей, согласно данным Яндекс, выбирают мобильные приложения для поиска романтических партнеров, что говорит о явном сдвиге в способах знакомств, традиционные методы, такие как знакомства, через близких и друзей, теряя свою актуальность. Как подмечает С. К. Турабова [2, с. 134], онлайн-платформы упрощают процесс установления контактов с людьми из разных социальных слоев, хотя виртуальное общение дает возможность оценить потенциального партнера, существует риск столкнуться с искажением реальности, когда люди создают ложный образ себя. Использование цифровых технологий для построения отношений предлагает широкий выбор стратегий, но также облегчает разрыв, позволяя быстро и безболезненно прекратить общение.

Также в современных приложениях для знакомств астрология играет все большую роль, пользователи указывают знаки зодиака в профилях, чтобы найти совместимых партнеров и получить рекомендации, основанные на астрологических данных, стоит учесть, что это интересует не только женщин, но и малый процент мужчин.

Астрология, как и много лет назад, исходит из того, что знаки зодиака наделяют людей уникальными определенными чертами, которые окрашивают их характер и взаимоотношения не только в отношениях, но и разнообразных областей жизни. Как указывает А. И. Фесечко [3, с. 242], огненные знаки, такие как Овен, Лев и Стрелец, часто отличаются вспыльчивостью и активностью, а водные знаки являются противоположностью, они тонкой душевной натуры, а также легко ранимые. Земные знаки более приземленные, и мысли направлены на материальное благополучие. Воздушные

знаки открыты общению, они подвижные и не зациклены на семье, а больше на дружеской связи. Поэтому, учитывая астрологические особенности, можно получить представление о том, насколько хорошо люди могут уживаться друг с другом.

Существуют также натальные карты, которые строятся на основе точного времени и места рождения и предоставляют еще более глубокий анализ души и личности. Карты могут учитывать индивидуальные планеты, доминирующие элементы и их взаимосвязи. Это позволяет более детально понять совместимость с другим человеком в разных аспектах жизни, что не дает осознания доминантного знака зодиака по Солнцу.

Несмотря на удобства современных технологий и астрологических рекомендаций, истинные связи и взаимопонимание между партнерами требуют больше, чем просто совпадения в интересах или знаках зодиака. Человеческое восприятие, взаимодействие, честность и готовность узнавать друг друга остаются ключевыми для построения значимых и долговременных отношений. Также на сегодняшний момент даже ученые не готовы сказать, что лежит в основе истинной любви и привязки к человеку.

Инновационные подходы в области социальных коммуникаций могут способствовать улучшению качества образовательного процесса, созданию условий для обмена опытом и знаниями, а также развитию критического мышления и творческих способностей учащихся. Поэтому исследование и внедрение новых образовательных практик становится важной задачей для формирования эффективной и адаптивной образовательной среды.

На сегодняшний день тему инновационных образовательных практик социальных коммуникаций, в частности разработку цифровой платформы для изучения астрологии и формирования межличностных связей, активно исследуют как отечественные, так и зарубежные ученые. К примеру, вопросы использования цифровых технологий в образовании рассматривали И. В. Лупандин, Т. А. Бонда-

ренко, и Е. Н. Кузнецова [4, с. 354], которые акцентировали внимание на формировании интерактивных образовательных сред и платформ. В аспекте социальных коммуникаций значительный вклад внесли С. А. Грязнов [5, с. 197], исследуя влияние цифровых технологий на межличностные отношения и социальные связи.

Несмотря на недостаток научных работ, посвященных астрологии как инструменту обучения, некоторые исследователи описывают, как например, А. А. Элбакян [6, с. 18], видят в ней потенциал для самопознания и улучшения межличностных отношений, что дает перспективы для изучения возможной пользы астрологических знаний в образовании, как и психология.

Не стоит забывать, что в последнее время растет интерес к междисциплинарным исследованиям, объединяющим астрологию и психологию, что может привести к новым способам понимания личности и социальных взаимодействий. Кроме того, использование онлайн-платформ для изучения астрологии и познания самого себя создает благоприятную и безопасную среду для обмена знаниями, опытом и мнениями, а также для совместного исследования различных аспектов этих тем.

Таким образом, комбинация инновационных образовательных практик, цифровых технологий и астрологии представляет собой актуальную и недостаточно исследованную область, что подчеркивает необходимость дальнейшего изучения данной темы.

Современные информационно-коммуникационные технологии оказывают серьёзное влияние на процессы установления и поддержания межличностных отношений, распространение мобильных приложений и социальных сетей создаёт новые механизмы коммуникации, позволяющие людям устанавливать контакты без предварительной физической близости, данный феномен отражает важные культурные и социальные сдвиги, сопровождающиеся переосмыслением понятий дружбы, любви и партнёрства. Вместе с тем обнаруживаются определённые риски, связанные с возможностью фальсификаций личности и поверхностностью виртуальных связей.

Список источников

1. Якушина О. И. Современные цифровые средства коммуникации и их влияние на построение личных отношений // Теория и практика общественного развития. 2023. № 7 (183). С. 97–106.
2. Турабова С. К. Влияние современных технологий и социальных сетей на формирование молодёжи // International scientific journal of Biruni. 2023. № 3. С. 132–137.
3. Фесечко А. И. Энергетическая совместимость людей // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2006. Т. 2. С. 240–243.
4. Петрова Н. П., Бондарева Г. А. Цифровизация и цифровые технологии в образовании // Мир науки, культуры, образования. 2019. № 5 (78). С. 353–355.
5. Грязнов С. А. Влияние информационных технологий на межличностное взаимодействие // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2022. № 4-1. С. 196–198.
6. Элбакян А. А. Концепция рационального познания в астрологии // Nomothetika: Философия. Социология. Право. 2023. № 1. С. 14–24.

Цифровые платформы в образовательном процессе Digital platforms in the educational process

Александра Андреевна Чуплыгина
Alexandra A. Chuplygina

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

Научный руководитель: Анастасия Игоревна Копытова
Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
kopitovaai_21@mail.ru

Аннотация. Рассматривается роль цифровых технологий в образовательном процессе, особенно в условиях быстрого распространения дистанционного обучения. Изучается трансформация учебных методик и образовательных сред под влиянием информационно-коммуникационных технологий, ставших ключевой составляющей образования. Подчеркивается значение персональных учебных маршрутов и возможностей электронных образовательных платформ. Обсуждаются преимущества и вызовы внедрения цифровых сервисов, включая повышение цифровой грамотности и контроль качества контента. Делается вывод о необходимости комплексного подхода для обеспечения высокого качества образования.

Ключевые слова: цифровые технологии, дистанционное обучение, образовательные платформы, информационно-коммуникационные технологии, персональные учебные маршруты, цифровое образование, интерактивные методики, цифровизация образования, электронные ресурсы, цифровое взаимодействие

Keywords: digital technologies, distance learning, educational platforms, information and communication technologies, personal learning routes, digital education, interactive methods, digitalization of education, electronic resources, digital interaction

Современная эпоха характеризуется быстрым развитием цифровых технологий, которые оказывают значительное воздействие на

все аспекты человеческого существования, включая образовательную сферу. Переход к дистанционным формам обучения, спровоцированный глобальными изменениями, требует переоценки роли и функций информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в образовательном процессе.

Традиционные образовательные подходы вынуждены адаптироваться к новым условиям, где цифровые платформы и сервисы начинают играть ведущую роль. Эти технологии обещают не только увеличить доступность образования, но и обеспечить его индивидуализацию, улучшая качество учебного процесса и делая его более гибким и эффективным.

Целью данного исследования является анализ процессов трансформации образовательных сред под влиянием ИКТ, выявление новых возможностей, которые открываются перед педагогами и студентами, а также рассмотрение возникающих вызовов при интеграции цифровых технологий в учебный процесс.

Задачи данного исследования:

- проанализировать процессы внедрения ИКТ в образовательную сферу и их влияние на традиционные методы обучения;
- рассмотреть роль цифровых образовательных платформ в повышении доступности и индивидуализации образовательного процесса;
- оценить значимость повышения цифровой грамотности среди педагогов и студентов как условия успешной интеграции ИКТ в обучение.

Изучение литературы показало, что интеграция ИКТ в образовательные программы привела к фундаментальным изменениям в структуре учебной среды, значительно повысив общую эффективность образовательного процесса. Одним из ключевых результатов стало обеспечение учета индивидуальных особенностей и возможностей учащихся, что открыло путь к разработке и реализации персонализированных учебных маршрутов. Это новшество позволило

адаптировать содержание и методы обучения под уникальные потребности каждого студента, способствуя повышению мотивации и улучшению результатов обучения. Одновременно с этим использование электронных образовательных платформ дало возможность воплотить в жизнь разнообразные образовательные и воспитательные программы, основанные на современных методических и образовательных ресурсах. Эти ресурсы не только расширяют доступ к качественному контенту, но и создают условия для активного взаимодействия всех участников образовательного процесса, что в конечном итоге способствует достижению высоких стандартов образования.

За последние несколько лет произошло существенное расширение функционала и содержания российских цифровых образовательных платформ, что способствовало их активному внедрению в практику преподавателей для решения широкого спектра профессиональных задач. Трансформация методов организации учебных занятий, отмеченная В. Ш. Комлевым, Т. А. Николаевой и Е. А. Раковской [1, с. 202], позволила интегрировать традиционные подходы к образованию с новейшими достижениями информационных технологий. Это способствует самостоятельному приобретению знаний и обеспечивает постоянный доступ к учебным материалам посредством телекоммуникационных каналов, поддерживая тесное взаимодействие между всеми участниками образовательного процесса, включая мониторинг учебных достижений.

Сегодня цифровые технологии охватывают множество инструментов, которые описывают в своей статье А. В. Поначугин, Д. Ю. Пичужкина, Е. С. Смекалова [2, с. 71], используемых в учебном процессе, начиная от очков виртуальной реальности и заканчивая интерактивными чатами и симуляторами. Виртуальная реальность находит широкое применение на специализированных курсах, позволяя ученикам погружаться в трехмерные модели и получать практический опыт. Презентация учебных материалов с использованием мультимедийных технологий облегчает восприятие информации и стимулирует творческий подход как у педагогов, так

и у учащихся. Минимализм в содержании презентаций сочетается с современной дизайнерской подачей, что способствует лучшему усвоению материала и формирует более гибкую и креативную образовательную среду.

Как высказались М. Н. Булаева, О. Н. Филатова, П. В. Канатьев [3, с. 35] в своей статье, последние годы отмечены значительной эволюцией образовательных систем благодаря масштабному внедрению цифровых платформ. Помимо трансформации самого процесса обучения, эти платформы открывают новые перспективы для педагогов и студентов. Основные функции цифровых платформ заключаются в поддержке различных видов образовательной активности, включая системы управления обучением, массовые открытые онлайн-курсы, а также средства для проведения видеоконференций и группового взаимодействия. Важнейшей характеристикой таких платформ является их доступность, что позволяет студентам учиться независимо от времени и местоположения, снижая барьеры для получения образования и увеличивая количество вовлечённых учащихся.

Цифровые платформы способствуют индивидуализации обучения, предоставляя учащимся возможность продвигаться в собственном темпе, а преподавателям – адаптировать учебный материал под конкретные нужды каждого студента. Функционал для мониторинга успеваемости и автоматического предложения рекомендаций помогает оптимизировать образовательный процесс. Однако внедрение цифровых платформ также сопряжено с рядом вызовов, включая необходимость повышения уровня цифровой грамотности как среди педагогов, так и среди студентов. Эффективное использование цифровых ресурсов требует соответствующего обучения и поддержки, а также обеспечения высокого качества предлагаемого контента.

Онлайн-курсы, размещаемые на цифровых образовательных платформах, как пишут И. В. Григорьева, Г. А. Болкунов [4, с. 67], играют ключевую роль в обеспечении возможностей для самостоятельного освоения знаний и непрерывного профессионального роста. Эти

курсы предоставляют доступ к обширному набору учебных материалов, таких как видеоуроки, интерактивные задания, тесты и проектные работы, что позволяет студентам изучать дисциплины в удобном для них темпе. Видеоуроки, содержащие теоретические объяснения и практические демонстрации, помогают закрепить полученные знания, а тесты и квизы служат инструментами для самооценки и выявления областей, требующих дополнительного изучения. Форумы и дискуссионные группы, доступные на большинстве платформ, стимулируют коллективное обучение и создают условия для активного обсуждения и обмена опытом между участниками курсов. Взаимодействие с единомышленниками в рамках таких сообществ повышает мотивацию и поддерживает интерес к образовательному процессу. Таким образом, онлайн-курсы на цифровых платформах становятся мощным средством, способствующим эффективному обучению и формированию компетенций в условиях постоянного обновления знаний и требований рынка труда.

Подводя итог, можно сделать выводы, что интеграция цифровых платформ в образовательный процесс открыла возможности для персонализации обучения, учитывая индивидуальные потребности и способности студентов, что положительно сказалось на уровне мотивации и качестве образовательных результатов. Также цифровые инструменты позволяют создавать не только интерактивные, но и привлекательные формы представления учебного материала, способствовать постоянному взаимодействию и обмену знаниями между участниками образовательного процесса.

Вместе с тем эффективное использование цифровых технологий требует наличия соответствующих компетенций у педагогов и студентов, а также разработки высококачественного контента. Несмотря на ряд проблем, и вызовов, связанных с обеспечением устойчивого доступа к технологиям и повышением цифровой грамотности, перспективы дальнейшего развития цифровых образовательных платформ остаются весьма многообещающими, повсе-

местное внедрение способно привести к устойчивым преобразованиям в образовании, создавая основу для гармоничного сочетания традиционных и инновационных подходов к подготовке высококвалифицированных кадров.

Список источников

1. Комлева В. Ш., Николаева Т. А., Раковская Е. А. Возможности применения цифровых сервисов и платформ в образовательном процессе // Проблемы современного педагогического образования. 2024. № 85-4. С. 201–204.
2. Поначугин А. В., Пичужкина Д. Ю., Смекалова Е. С. Влияние цифровых технологий на учебный процесс в сфере дополнительного образования // Вопросы журналистики, педагогики, языкознания. 2021. № 1. С. 67–77.
3. Булаева М. Н., Филатова О.Н., Канатьев П. В. Методические рекомендации применения цифровых платформ в профессиональных образовательных организациях // Проблемы современного педагогического образования. 2022. № 74-4. С. 34–36.
4. Григорьева И. В., Болкунов Г. А. Цифровая образовательная среда (ЦОС): вызовы и возможности // Вестник УРАО. 2023. № 2. С. 64–1.

Содержание

Раздел 1. Естественные и точные науки и методика их преподавания

Физика и методика обучения физике

<i>Карташов Д. В., Эпп В. Я.</i> Потенциал электромагнитного поля магнитного диполя в метрике Керра	3
---	---

Современные подходы к обучению математике

<i>Булько А. А.</i> Игровые технологии как способ подготовки к олимпиадам в рамках темы «Чётность и делимость»	12
<i>Васильева О. Е.</i> Образовательные технологии развития пространственного мышления в курсе наглядной геометрии	18
<i>Макаревич В. В.</i> Разработка методического пособия для конструирования современного урока математики	25
<i>Миронова М. В.</i> Методика обучения решению геометрических задач средствами аналитической геометрии	33
<i>Полев И. А.</i> Дидактическая игра как инструмент развития универсальных учебных действий	39
<i>Трусова Л. А., Лобаненко Н. Б.</i> Использование сюжетных текстов при изучении темы «Уравнения» в 5–6-х классах	48
<i>Францев Д. Ю.</i> Содержание темы «Элементы теории делимости чисел и многочленов» как пример непрерывности математического образования	56
<i>Цой Ю. Ю.</i> Педагогическая модель формирования мотивации к изучению математики у обучающихся основного общего образования средствами интерактивных методов обучения	63
<i>Яранцев С. В.</i> Развитие понятийных способностей учащихся в процессе обучения математике	68

Информатика, ИКТ и методика обучения информатике

<i>Бут Э. О.</i> Современные инструменты искусственного интеллекта в веб-разработке: анализ возможностей и ограничений	76
<i>Воробьева А. А.</i> Реализация проектной деятельности с использованием онлайн-ресурсов на уроках информатики в школе	84

<i>Долганова Н. Д., Долганов В. М. Особенности обучения алгоритмам слияния упорядоченных последовательностей и их применение</i>	90
<i>Кадомец Е. Г. Инновации в дополнительном образовании посредством информационных технологий (на примере проектирования образовательного контента в «Кванториуме»)</i>	97
<i>Картаков М. Е. Проектирование интеллектуальных модулей обработки (моделирования) данных для систем электронного документооборота</i>	103
<i>Кравец В. В., Политыкин В. В. Технология PWA в приложениях управления образовательным контентом</i>	111
<i>Ластухин П. Р. Применение адаптивного алгоритма LMS для уменьшения погрешности квантования</i>	120
<i>Мацеевская Е. Э. Когнитивная эргономика веб-дизайна: принципы построения образовательных интерфейсов</i>	127
<i>Никифоров К. А. ММИС «Деканат»: обоснование выбора и процесс внедрения</i>	134
<i>Сальцова П. Г. Использование искусственного интеллекта для анализа ошибок пользователей при изучении английского языка</i>	142
<i>Седунов Н. А. Технологии автоматизации оценивания творческих работ с использованием нейросетей</i>	150
<i>Слепухова А. В. Применение веб-технологий в процессе обучения информатике и ИКТ в школе</i>	156
<i>Смирнов Д. В. Применение технологии эмуляции в процессе тестирования приложений виртуальной реальности</i>	165
<i>Шталина Е. С. Элементы интеллектуальной системы принятия управленческих решений в учебном процессе вуза</i>	173
<i>Яковлев С. Ю. Разработка мобильного приложения для публикации учебного расписания</i>	180

Раздел 2. Междисциплинарные исследования в технолого-экономическом образовании

Современные аспекты технологического образования и образования в области безопасности жизнедеятельности

<i>Ардашев А. А. Экспериментальное исследование компетенций школьников, необходимых для успешного выживания в условиях автономного существования в природной среде</i>	187
--	-----

<i>Варлачева А. А., Боровская Е. А.</i> Современные приемы проектирования образовательного пространства	196
<i>Карканица А. П.</i> Использование игровых форм обучения как средство активизации познавательной деятельности школьников на уроках труда (технологии)	201
<i>Кириллова Т. С.</i> Использование дидактического приема «Кейс-стади» для формирования метапредметных результатов в ходе экологического образования	206
<i>Левченко А. В., Фомина В. Е., Ноткина В. О.</i> Перспективы развития техники и технологий	214
<i>Мирошниченко Е. Е., Сомова М. А., Прокопчук Т. Ю., Невиницына В. С.</i> Нравственно-эстетическое воспитание обучающихся СОШ на уроках труда (технологии)	221
<i>Мухамедишина А. К.</i> Роль декоративно-прикладного творчества школьников в условиях современной образовательной среды	228
<i>Ноткина В. О., Матвеев Е. Т., Исмаилова С. С.</i> Мотивация учебно-познавательной деятельности обучающихся на уроках труда (технологии)	235
<i>Прокопчук Т. Ю., Сомова М. А., Мирошниченко Е. Е., Шерматов Бахрилло Амрилло</i> угли. Линогравюра и печать по ткани в современном дизайне	241
<i>Юлдашев Д. И.</i> Художественно-дизайнерская деятельность педагога профессионального обучения в сфере веб-дизайна	249

***Проектный менеджмент и предпринимательство
в социальной сфере опыт, инициативы и проектные решения***

<i>Дембовская Т. В.</i> Применение технологий виртуальной реальности для повышения эффективности онлайн-продаж товаров ручной работы (на примере магазина войлочных изделий)	257
<i>Демянец Е. В., Кузнецов П. М.</i> Процесс реализации проекта в зависимости от специфики объекта социального проектирования ...	264
<i>Мартыненко Д. И., Тузяк Е. В., Арышев К. И.</i> Развитие предпринимательского потенциала и студенческих инициатив на базе бизнес-инкубатора социального предпринимательства и социальных инноваций ТГПУ в 2024 г.	272
<i>Мирицкая Е. А.</i> Развитие предпринимательских компетенций школьников: опыт реализации программ и мероприятий	278

<i>Путинцева А. В., Мулиненко Е. В.</i> Проектирование творческой мастерской как пространства социализации подростков: интеграция искусства и проектной деятельности	284
<i>Назаренко А. С., Кузнецов П. М.</i> Понятие проектной деятельности и управления проектами в контексте социального проектирования ...	292
<i>Немкова В. М., Ромахина И. А.</i> Обучение студентов основам проектной деятельности с использованием технологии дополненной реальности	300
<i>Перегудина С. А., Арышева Г. В.</i> Мастерские и студии витража как база для развития профессиональных компетенций и творческих способностей	306
<i>Перегудина С. А.</i> Стартап по созданию витражной мастерской «Витрейл» – творческая образовательная среда и индивидуальная работа с изделиями в одном пространстве	314
<i>Попова Е. А., Кузнецов П. М.</i> Состав и функции стартап-команды при выполнении социального проекта	322
<i>Григорьева А. А., Романовская Е. С.</i> Анализ рисков и расчет социального эффекта гончарной мастерской с глиняным 3D-принтером	329
<i>Тишк Н. А.</i> Исследование возможностей развития пенсионной системы Российской Федерации	338
<i>Тузяк Е. В., Кузнецов П. М.</i> Мотивация молодежи при работе над социальным проектом	347
<i>Чуплыгина А. А.</i> Формирование межличностных связей через цифровые платформы: инновации в образовательном процессе	354
<i>Чуплыгина А. А.</i> Цифровые платформы в образовательном процессе	360

Научное издание

НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ

Материалы

**XXVII Всероссийской с международным участием
научно-практической конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых
(Томск, 22 апреля – 7 мая 2025 г.)**

Том I

**Естественные и точные науки
и методика их преподавания.**

**Междисциплинарные исследования
в технолого-экономическом образовании**

Ответственный за выпуск: Е. В. Гребенникова

Корректор: Ю. П. Готфрид

Технический редактор: А. И. Лелоюр

Дизайн обложки: С. Б. Гончаров

Издание разработано с помощью программного обеспечения
Microsoft Office Word, Adobe Acrobat Pro

Подписано к использованию: 28.08.2025.

Гарнитура Times. Объем издания: 6,49 Мб.

Заказ № 078/ЭН.

Издательство

Томского государственного педагогического университета
634061, г. Томск, ул. Киевская, 60 тел. 8(3822)311-484
E-mail: izdatel@tspu.ru

