



# ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ РОССИИ

01 [196] 2024

**Д. Хусниев, Е. Серова**

Использование элементов геймификации для автоматизации пользовательского выбора проектных решений малоэтажных зданий **38**

**Р. Галимов, П. Безруков,  
М. Карпов, Д. Тюменцев, И. Киселев**

Будущее IT: как ИИ изменяет правила игры в индустрии **44**

**Ю. Камаева**

Технологии PropTech: проблематика, тренды и перспективы развития **64**



# МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА- ФОРУМ

# РОССИЯ



# ЭНЕРГ Я ЖИЗНИ



МОСКВА, ВДНХ  
04.11.2023–12.04.2024  
RUSSIA.RU

Реклама 6+

СОДЕРЖАНИЕ

## Содержание

### От редакции

**3 А. Горшкова**  
Прогноз прогнозу рознь

### ТЭК

**4 С. Трофимов**  
Методологические подходы к прогнозированию динамики цены на нефть на этапе технологических трансформаций

**14 С. Козьминых, М. Новиков**  
Дистанционное обучение сотрудников ТЭК

### Строительство

**28 З. Лященко, О. Игнатьева, С. Никитченко, А. Лященко, Д. Глазунов**  
Разработка 3D-моделей для конструктора кабельной продукции

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ РОССИИ

**38 Д. Хусниев, Е. Серова**  
Использование элементов геймификации для автоматизации пользовательского выбора проектных решений малоэтажных зданий

### Искусственный интеллект

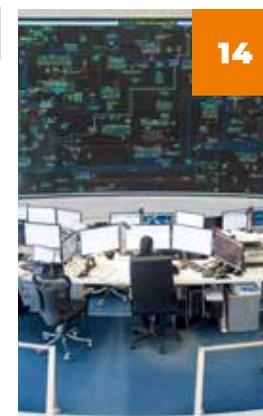
**44 Р. Галимов, П. Безруков, М. Карпов, Д. Тюменцев, И. Киселев**  
Будущее IT: как ИИ изменяет правила игры в индустрии

### Библиотека

**54 О. Шорин**  
Особенности создания современного интернет-портала для сетевой библиотеки: на примере Библиотеки по естественным наукам РАН

### Цифра

**64 Ю. Камаева**  
Технологии PropTech: проблематика, тренды и перспективы развития





**Founder's word**

**3 A. Gorshkova**  
The forecast is different from the forecast

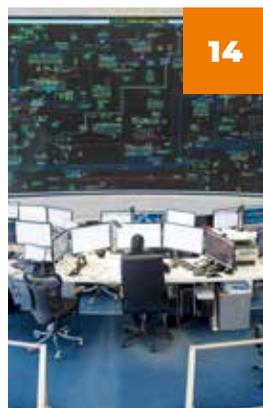
**FEC**

**4 S. Trofimov**  
Methodological Approaches to Forecasting Oil Price Dynamics at the Stage of Technological Transformations

**14 S. Kozminykh, M. Novikov**  
Distance learning for employees of the fuel and energy complex

**Construction**

**28 Z. Lyashenko, O. Ignatieva, S. Nikitchenko, A. Lyashenko, D. Glazunov**  
Development of 3D models for the designer of cable products



**Contents**

**38 D. Husniev, E. Serova**  
Using gamification elements to automate the user selection of design solutions for low-rise buildings

**Artificial intelligence**

**44 R. Galimov, P. Bezrukov, M. Karpov, D. Tyumencev, I. Kiselev**  
The future of IT: how AI is changing the game in the industry

**Library**

**54 O. Shorin**  
Features of creating of modern internet portal for network library: using the example of the Library for Natural Sciences of the RAS

**Digitalization**

**64 Iu. Kamaeva**  
ProTech technologies: trends and prospects of use

S  
T  
N  
E  
T  
N  
O  
C

**Прогноз  
прогнозу  
рознь**

Есть очень старый анекдот, когда один из игроков на бирже в конце пустого январского торгового дня без какого-либо движения на рынке устало глядит в окно и замечает: «О, снег начал падать». И тут все его коллеги кидаются к телефонам с криками: «Снег падает – срочно продавать!». Эта шутка хорошо иллюстрирует попытки участников рынка сыграть на опережение, закрыть сделку на последних горячих новостях.

Современный фьючерсный рынок построен не столько на текущих событиях, сколько на ожиданиях, что стимулирует развитие все более сложных и глубоких систем прогнозирования. Сейчас набирают популярность системы нейронного прогнозирования с использованием искусственного интеллекта. Точность таких прогнозов уже напрямую зависит от созданных баз данных из самых разнообразных показателей, начиная от текущих геополитических событий, заканчивая уровнем солнечной активности в этот период. Несколько методик построения подобных прогнозов рассматривается в первом номере журнала «ИРР».

Впрочем, прогнозирование активно используется не только в нефтегазовом секторе. Не менее интересно создание баз данных и применение искусственного интеллекта в строительной сфере, а это уже влияет на уровень комфорта и безопасности жизни людей. Поэтому в первом выпуске журнала «ИРР» большое внимание уделяется развитию подобных технологий в строительстве.

Главный редактор журнала «ИРР»,  
**Горшкова Анна**



## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ДИНАМИКИ ЦЕНЫ НА НЕФТЬ НА ЭТАПЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ТРАНСФОРМАЦИЙ

*Аннотация. В статье исследованы экономические и институциональные факторы воздействия на ценовую нефтяную динамику в условиях цифровых и технологических трансформаций. Предложен авторский подход к прогнозированию динамики цены на нефть как инструмента повышения эффективности государственного регулирования нефтегазового комплекса, основанный на применении интегрированной модели авторегрессии скользящего среднего (ARIMA-модели) анализа временного ряда. Полученная оценка прогнозных значений ценовой динамики на среднесрочный горизонт планирования свидетельствует о ее постепенном повышении вследствие естественного удорожания геологоразведочных работ и добычи, исчерпания наиболее рентабельных запасов, ухудшения геологических условий, а также инфляционных факторов. Это обуславливает необходимость комплексной разработки месторождений континентальной части, содействует устойчивому социально-экономическому развитию регионов, поступлению дополнительных нефтегазовых доходов в бюджет, снижению антропогенной и экологической нагрузки на окружающую среду.*

**Трофимов Сергей**  
Профессор Академии военных наук, к. э. н., эксперт Совета по развитию цифровой экономики Совета Федерации ФС РФ  
E-mail: tennisist91@mail.ru

### Ключевые слова:

государственное регулирование, нефтегазовый комплекс, инструменты государственного регулирования, цена на нефть, ценообразование, факторы ценообразования, изменения ценовой динамики, прогнозирование, методы прогнозирования.

**На основании эконометрического исследования установлено, что временной ряд цены на нефть марки Brent наиболее достоверно описывается моделью ARMA**

### Введение

Развитие мировой энергетики в обозримой перспективе по-прежнему будет сопровождаться увеличением потребления нефти и газа в абсолютном выражении, что приведет к дальнейшему постепенному увеличению нефтяных цен, необходимости прагматичного использования нефтяной конъюнктуры и неустойчивости мировых цен, особенно с учетом чрезвычайно отрицательного опыта нашей страны [4, 13]. В первую очередь речь идет о государственном дефолте России в 1998 г. и крайне негативных последствиях событий 1985–1986 гг., когда страны ОПЕК многократно увеличили добычу нефти, значительно превысив установленные квоты, что послужило причиной резкого обвала нефтяных цен и явилось одним из ключевых факторов, послуживших за ним развала плановой советской экономики и государства. Общеизвестно, что данное решение было продиктовано инициативой американской стороны и впоследствии показало чудовищную неэффективность и уязвимость директивного планирования советской экономики, ее неспособности к адаптации жестким изменениям внешней конъюнктуры рынка.

Поскольку, в соответствии с экономическими законами, спрос рождает предложение, можно предположить, что продолжающийся в долгосрочной перспективе

рост потребления углеводородов, в частности, в странах Восточной Азии, будет способствовать повышению мировых цен на нефть и природный газ, а также стимулировать развитие органически связанных с нефтегазовой промышленностью отраслей, предприятий, транспортной и логистической инфраструктуры [1]. Рост промышленного производства, а также уровня благосостояния населения в Китае, Индии и ряде других развивающихся стран, отказ таких промышленных гигантов, как Германия, от использования атомной энергии, подкрепленные инфляционными ожиданиями, служат важнейшей составляющей повышения нефтяных котировок в долгосрочной перспективе. В условиях цифровых и технологических изменений это обуславливает значимость достоверного прогнозирования ценовой нефтяной динамики для российской экономики, дает толчок развитию финансовых рынков и дополнительному притоку инвестиций, т. е. наблюдается своеобразная восходящая спираль, которая, в свою очередь, также оказывает воздействие на повышение капитализации нефтегазовых компаний [5, 6].

### Институциональные факторы воздействия на нефтяные цены

Практика показывает, что именно опора на собственный опыт и национальные

интересы, изучение международного опыта государственного регулирования нефтегазового комплекса (ГР НГК) позволит избежать ошибки и серьезно корректировать воздействие негативных трендов ценовой динамики на экономику Российской Федерации, в т. ч. за счет ускоренного развития промышленного потенциала и реализации инфраструктурных проектов в период высоких цен [9, 12, 15]. Такой подход будет содействовать улучшению национального инвестиционного климата, т. к. для предпринимателей важна высокая прогнозируемость внешних и внутренних условий при размещении капитала, повышенная прозрачность объекта инвестиций, правовая и институциональная защищенность. Накопленные знания и положительный опыт в данной сфере позволяют оптимальнее подходить к объекту инвестиций, извлекать дивиденды из неустойчивости нефтяных цен и фондовых рынков, повысить качество прогнозирования бюджетных доходов и прагматичность расходов [10, 17].

Российская экономика способна устойчиво развиваться в условиях эффективного антициклического регулирования, позволяющего максимально выгодно использовать любую рыночную конъюнктуру. Различные формы и инструменты государственного регулирования нефтегазового комплекса могут применяться в зависимости от конкретного диапазона нефтяных цен, устойчивости национальной валюты, получаемых доходов бюджета или корпораций. При этом следует учитывать, что регулирование деятельности производителей и потребителей существенно различается, в т. ч. в вопросах установления внутренних цен на углеводородную продукцию. Так, в России, странах СНГ и ближнего зарубежья они значительно ниже, чем в ЕС и государствах Восточной Азии, в которых импорт углеводородов существенно возрос с наступлением 2000-х гг., что было обусловлено в т. ч. быстрыми темпами роста национальных экономик и увеличением цены на нефть, перераспределившим объем и структуру экспорта.

Цена на нефть служит важнейшим индикатором наполнения федерального бюджета

РФ, созданных Фонда национального благосостояния (ФНБ) и ранее стабилизационного и резервного фондов, за счет которых в России относительно спокойно преодолеваются последствия экономических кризисов и западной санкционной политики, происходит софинансирование пенсионных накоплений и инвестиций в основные инфраструктурные объекты. Западные санкции в отношении отечественных энергетических производств и смежных отраслей промышленности привели к определенным структурным сдвигам в национальной экономике, в результате которых повысился удельный вес несырьевых секторов в общем объеме ВВП. Принятие законодательных мер регулирующего характера направлено на вложение доходов от экспорта нефтегазовых ресурсов в национальную экономику, что содействует развитию российского фондового рынка и повышению капитализации отечественных компаний. Это особенно актуально в условиях постепенного отказа от расчетов в долларах и евро [5], когда финансовые инструменты нефтегазовых компаний обеспечивают стабильную доходность, превышающую среднерыночную [10].

Различные инструменты ГР НГК предполагают административное или экономическое влияние на нефтяные котировки, в частности за счет проводимой валютно-финансовой и денежно-кредитной политики. Стабильность национальной денежной единицы и ее относительная независимость от экспорта углеводородов способствуют повышению устойчивости национальной экономики в целом, в т. ч. в кризисные периоды. Однако при ее ослаблении или девальвации возрастает экспортная выручка, государству проще исполнить свои бюджетные обязательства, т. к. возрастают доходы, которые обычно трудно прогнозируемы. В свою очередь сильная национальная валюта способствует укреплению отечественной промышленности и увеличению товарооборота.

Для государств – потребителей углеводородов ослабление валюты, в которой производятся взаиморасчеты, служит положительным фактором, позволяющим сократить

расходы. А воздействие отдельных игроков и институциональных инвесторов в энергетическом секторе, формирующих производственную и потребительскую активность экономических субъектов, в условиях благоприятной бюджетно-налоговой политики способствует понижению нефтяных котировок и может существенно повлиять на фондовые рынки, равно как и избыток предложения нефтепродуктов в конкретных регионах в определенный момент времени.

Нефтегазовые месторождения, как результат естественных природных процессов, подвержены постепенному истощению, что сказывается на нефтяных ценах и вызывает объективную необходимость поэтапного введения в промышленную эксплуатацию новых. Основными показателями качества добываемой нефти служат ее плотность, уровень серы и содержание иных примесей. Возведение в принцип «бережное отношение к окружающей среде» является неотъемлемой частью миссии большинства нефтегазовых компаний, в особенности в районах проведения геолого-разведочных работ (ГРР) и добычи, а также осуществления иной промышленно-производственной деятельности. Наличие ряда социальных обязательств, в частности, характерно при распределении нефтяных доходов в экономической системе Норвегии.

Институциональные факторы воздействия проявляются в преодолении внутренних и внешних противоречий с целью поиска оптимальных решений, взаимоотношениях продавцов и потребителей на внутреннем рынке, обуславливают необходимость высоких профессионально-квалификационных компетенций ключевых участников нефтегазового рынка, их соответствия выполняемой работе, изучения передового отечественного и зарубежного опыта, в частности при разрешении экологических разночтений, фактически определяют уровень научно-технического развития и сотрудничества государств.

Например, мировой рост объемов производства и потребления углеводородов, а также высокая доходность в данном секторе



экономики привели к тому, что в настоящее время пристальное внимание на НГК обратили технологические гиганты и компании IT-сектора, которые ищут источники получения стабильных дивидендов выше рынка со своих сверхдоходов. Отдельные из них без наличия соответствующего опыта пытаются войти в управляющие органы нефтегазовых компаний или приобрести их целиком, что приводит к снижению качества корпоративного нефтегазового управления в силу появления руководителей иной специализации.

Институциональные факторы прослеживаются не сколько во влиянии на нефтяные котировки отдельных государств (за исключением ведущих мировых экономик), а скорее их объединений. При этом воздействие может опираться как на прошедший накопленный опыт регулирования, так и исходя из текущей ситуации. Благодаря своим масштабам, финансовым состояниям, накопленным резервам, степени монополизации, а также находящейся в их распоряжении минерально-сырьевой базы (МСБ), они выступают в качестве ведущих игроков на мировых фондовых и сырьевых рынках. Причем в отдельные периоды спекулятивная составляющая, поддерживаемая крупнейшими участниками фондового рынка через внутренние механизмы, может превалировать над естественными факторами ценообразования. В значительной мере на нефтяные котировки стараются оказывать воздействие ОПЕК и IEA как в краткосрочном плане, так и в стратегическом отношении [8, 11].

Нередкими являются определенные договоренности, не попадающие под регулирование ни одной страны. Так, перманентные военные конфликты на Ближнем Востоке длятся десятилетия: в результате нестабильной политической ситуации в отдельных государствах (Сирия, Египет, Йемен) многократно возрастают риски сбоя поставок углеводородов на мировой рынок и последующие за этим действия трейдеров, раскручивающих спираль роста цен на мировых фондовых площадках.

Кроме того, дальнейшее развитие получила бартерная форма расчетов, предполагаю-

щая в новых условиях определенного рода экономические и политические предпочтения, которые получают, в частности, страны Балтии и Украина в обмен за отказ напрямую закупать углеводородное сырье у России и откровенно преступную русофобскую, не прагматичную экономическую политику, проводимую ими.

Экономически устойчивое развитие мирового НГК в целом неразрывно связано с государственным и частными инвестициями, объемом энергопотребления, его прогнозами по отдельным государствам и регионам развития с учетом удельного соотношения НГК в структуре топливно-энергетического баланса (ТЭБ), динамикой численности населения в добывающих и потребляющих странах, покупательной способностью граждан, соотношением экспорта и импорта, уровнем расходов в смежных отраслях. Кроме того, необходимо сопоставить уровень извлечения углеводородов и возможности нефтегазопереработки с реальными доходами и потребностями населения и промышленности, причем как в отраслевом, так и в региональном разрезе с использованием сценарного подхода, а также принимать во внимание дальнейшие перспективы развития энергосберегающих технологий, что позволяет с большей достоверностью уточнять изменения спроса и предложения на продукцию НГК, анализ которых способствует выявлению будущих трендов в ценообразовании [2, 7, 20, 22]. При прогнозировании нефтяных котировок целесообразно также учитывать аналогичные моменты, происходившие в прошлом, а также последующую динамику, т. е. циклическую составляющую [3, 15, 18].

### Прогнозирование динамики цены на нефть на основе анализа временного ряда

Для построения долгосрочного прогноза динамики цены на нефть проведем эконометрическое моделирование временного ряда, основанное на коротких циклах в ценообразовании. Одним из условий его осуществления является выполнение соответ-



Рис. 1. График изменения среднемесячных цен на нефть эталонной марки Brent и OPEC Basket Price, долл./барр.  
Источник: составлено автором по Crude Oil (petroleum); Dated Brent Monthly price – U. S. Dollars per Barrel [Electronic resource] // Index Mundi. – Access mode: <https://www.indexmundi.com/commodities/?commodity=crude-oil-brent&months=360> (Address data: 23 Jan. 2024); OPEC Monthly Oil Market Report [Electronic resource] // Organization of the Petroleum Exporting Countries. – Access mode: [https://www.opec.org/opec\\_web/en/publications/338.htm](https://www.opec.org/opec_web/en/publications/338.htm) (Address data: 23 Jan. 2024)

ствующих расчетов, проверка адекватности и практической применимости полученных моделей на соответствие реальным условиям развития НГК, экономическая интерпретация полученных результатов. Используем среднемесячные значения цены, рассчитанной по корзине ОПЕК, за 26 лет – с января 1998 г. по декабрь 2023 г. (рис. 1). Изучение графика цены Brent и корзины ОПЕК 1998–2023 гг., полученных линейных трендов и значения  $R^2$  показало невысокую достоверность большинства остальных методов прогнозирования.

Как видно из графика, временный ряд цены на нефть не является стационарным, т. к. математическое ожидание его элементов не представляется одинаковым. Условия соблюдения стационарности временного ряда заключаются в принадлежности его параметров к некоторому интервалу, пред-

полагают неизменность средних значений, а также стабилизацию дисперсии и автокорреляционной функции (ACF).

Введем в авторегрессионную модель скользящего среднего ARMA (p, q) интегрированную составляющую d, что призвано повысить надежность, точность и достоверность прогнозирования временного ряда по модели ARIMA (p, d, q) по сравнению с другими структурными математическими моделями, и произведем соответствующие расчеты. Анализ временного ряда проводим в кроссплатформенных программных пакетах Gretl и Statistica.

В рамках процесса авторегрессии элемент временного ряда представляет совокупность определенного сочетания прошлых значений и случайной составляющей. Авторегрессия p-го порядка описывается уравнением:

$$x_t = \varphi_1 x_{t-1} + \varphi_2 x_{t-2} + \dots + \varphi_p x_{t-p} + \varepsilon_t,$$

где  $x_t$  – текущее значение временного ряда;  
 $\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_p$  – параметры авторегрессионного процесса;

$\varepsilon_t$  – белый шум.

Скольльзящее среднее представляет собой тип усреднения наблюдений, в рамках которого каждый элемент временного ряда замещается усредненным значением ближайших наблюдений, становится объектом влияния накопленных ошибок. Фактически наблюдение является совокупностью случайной компоненты и взаимодействия случайных компонент на прошедшие наблюдения. Скользящее среднее  $q$ -го порядка возможно представить в виде уравнения:

$$x_t = \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q},$$

где  $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_q$  – параметры скользящего среднего.

При этом учитывается необходимость использования минимального количества параметров, обеспечивающих наивысшее количество степеней свободы для математических моделей, применимых к исходному временному ряду. Оценка параметров модели временного ряда обычно производится методом наименьших квадратов, предназначена для построения прогнозов и доверительных интервалов. Она осуществляется за счет интегрирования первоначальных наблюдений и последующего сравнения с ними.

Воспользуемся методологией Бокса-Дженкинса подбора ARIMA-модели ( $p, d, q$ ) для динамического ряда цены на нефть. На первоначальном этапе определим интегрированный порядка  $d$  процесс авторегрессии со скользящим средним в остатках, представляющий собой идентификацию порядка ARMA ( $p, q$ ). Исходя из полученных значений выбранного формального статистического расширенного теста Дики-Фуллера, в результате которого осуществляется переход к стационарным разностям временного ряда, в данном случае параметр  $d = 1$ .

На основании проведенного ранее эконометрического исследования [14, с. 121–137] установлено, что временной ряд цены на нефть наиболее достоверно описывается моделью ARMA (1, 1) с логистическим типом линии тренда и 90%-м доверительным интервалом. Это подтверждают анализ автокорреляционной (ACF) и частной автокорреляционной функции (PACF) временного ряда с использованием метода наименьших квадратов, проводимых оценок параметров модели на основании значимости ее коэффициентов, анализа остатков, представляющих белый шум, ACF = 0, элементы которой для остатков несущественно отличаются от 0, а также различных информационных критериев, позволяющих осуществить тестирование отсутствия автокорреляции. В рамках данного этапа проводилась проверка адекватности модели на основании отдельных предыдущих наблюдений, преимущественно в пиковые периоды ряда, на основании которых строился прогноз на среднесрочную перспективу, в каждом случае повторявший дальнейшие реальные изменения цены. Модель показала свою пригодность и высокую надежность прогноза в период 2017–2021 гг.

Таким образом, изучение графика временного ряда, его ACF, PACF, а также сравнение с различными вариантами математических моделей, применимыми к данному ряду, позволили интерпретировать целесообразность использования модели ARIMA (1, 1, 1). Соответственно, это характеризует адекватность ее применения для прогнозирования динамики цены на нефть на 5 лет.

## Выводы

Согласно полученному в результате применения модели ARIMA (1, 1, 1) прогнозу в среднесрочном периоде 2024–2028 гг. цена на нефть преимущественно будет находиться в интервале 100–120 долл./барр. Несмотря на значительные колебания коротких циклов ценовой динамики, обусловленных, прежде всего, геополитическими факторами, общий тренд ценовой конъюнктуры свидетельствует

о ее постепенном повышении вследствие естественного удорожания технологий ГРП и добычи, истощения наиболее рентабельных запасов, ухудшения геологических условий, а также инфляционных факторов.

Несмотря на полученные прогнозные значения, позволяющие рентабельно разрабатывать углеводородные ресурсы арктического шельфа России, следует отметить, что при существующих технологиях прагматичнее и целесообразнее проводить дополнительные ГРП, осваивать новые перспективные провинции и месторождения континентальной части, в частности, баженовскую свиту, Восточную Сибирь, Дальний Восток. Это требует значительно меньших инвестиционных затрат, позволит обеспечить существенный мультипликативный эффект, выраженный в устойчивом социально-экономическом развитии регионов, дополнительных бюджетных поступлениях, меньшей антропогенной и экологической нагрузки на окружающую среду [16].

Маскатская биржа ценных бумаг  
 Источник: bangkokbook.ru



## METHODOLOGICAL APPROACHES TO FORECASTING OIL PRICE DYNAMICS AT THE STAGE OF TECHNOLOGICAL TRANSFORMATIONS

**Trofimov Sergei**, candidate of economic sciences, professor of the Academy of Military Sciences, expert of the Council for the Development of the Digital Economy of the Federation Council of the Federal Assembly of the Russian Federation. E-mail: tennisist91@mail.ru

**Abstract.** In article are researching the economic and institutional factors of the impact on price oil dynamics in the context of digital and technological transformations. Are developing author's approach to forecasting the dynamics of oil prices as a tool for improving the efficiency of state regulation of the oil and gas complex, based on the use of integrated model autoregression of moving average (ARIMA-model) analysis of the time series. The obtained estimate of the forecast values of price dynamics for the medium-term planning horizon indicates its gradual increase due to natural rise in the cost of geological exploration and production, exhaustion of the most profitable reserves, deterioration of geological conditions, as well as inflationary factors. This necessitates the integrated development of continental fields, contributes to the sustainable socio-economic development of the regions, the receipt of additional oil and gas revenues to the budget, and reduces the anthropogenic and environmental burden on the environment.

**Keywords:** state regulation, oil and gas complex, instruments of state regulation, oil price, pricing, pricing factors, changes in price dynamics, forecasting, forecasting methods.

### Библиографический список:

1. Энергетическая стратегия России на период до 2035 г. [Электронный ресурс]: распоряжение Правительства РФ от 9 июня 2020 г. № 1523-р // СПС «КонсультантПлюс».
2. Башмаков И. А. Энергетика мира: мифы прошлого и уроки будущего / И. А. Башмаков // Вопросы экономики. 2018. № 4. С. 49–75.
3. Брагинский О. Б. Цены на нефть: история, прогноз, влияние на экономику // Российский химический журнал – ЖРХО им. Д. И. Менделеева. 2008. Т. 52. № 6. С. 25–36.
4. Бушуев В. В. Цены на нефть: анализ, тенденции, прогноз / В. В. Бушуев [и др.]. – М.: Энергия, 2013. – 344 с.
5. Глазьев С. Ю. Рынок в будущее. Россия в новых технологическом и мирохозяйственном укладах // – М.: Книжный мир, 2018. – 768 с.
6. Гринберг Р. С. Некоторые размышления об императивах экономической модернизации в России // Экономическое возрождение России. 2018. № 2. С. 41–46.
7. Гурвич Е. Т. Анализ экспертных и официальных прогнозов цен на нефть / Е. Т. Гурвич, И. В. Прилепский // Вопросы экономики. 2018. № 4. С. 26–48.
8. Жуков С. В. Трансформация ОПЕК: нарастание внутренних противоречий и внешние вызовы / С. В. Жуков, О. Б. Резникова // Трансформация мирового рынка нефти. – М.: ИМЭМО РАН, 2016. С. 166–202.
9. Кононов Ю. Д. Пути повышения обоснованности долгосрочных прогнозов развития ТЭК // – Новосибирск: Наука, 2015. – 147 с.
10. Международная практика прогнозирования мировых цен на финансовых рынках (сырье, акции, курсы валют) / Под ред. Я. М. Миркина // – М.: ИМЭМО РАН, 2014. – 456 с.
11. Новак А. В. О будущем сделки ОПЕК+: текущий диапазон цен на нефть комфортен для всех // Нефть, газ и право. 2018. № 5. С. 25–30.
12. Примаков Е. М. Не просто работать, а знать во имя чего. О России сегодня [Электронный ресурс]: Российская газета. – Режим доступа: <https://rg.ru/2015/01/13/primakov-site.html> (дата обращения: 8 янв. 2020).
13. Прогноз развития энергетики мира и России – 2016 / Под ред. А. А. Макарова, Л. М. Григорьева, Т. А. Митровой // – М.: ИНЭИ РАН, АЦ при Правительстве РФ, 2016. – 196 с.
14. Трофимов С. Е. Государственное регулирование как способ поддержки экономически устойчивого развития нефтегазового комплекса: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 // – Иркутск, 2017. – 211 с.
15. Трофимов С. Е. О ценообразовании на мировом нефтегазовом рынке // Российский экономический журнал. 2020. № 6. С. 88–102.
16. Трофимов С. Е. Практические вопросы реализации государственной нефтегазовой политики // – М.: ИНФРА-М, 2023. – 400 с.
17. Цена энергии: международные механизмы формирования цен на нефть и газ / Р. Дикель [и др.] // – Брюссель: Секретариат энергетической хартии, 2007. – 280 с.
18. Шарп У. Ф. Инвестиции / У. Ф. Шарп, Г. Дж. Александер, Дж. В. Бэйли // – М.: ИНФРА-М, 2009. – 1028 с.
19. Crude Oil (petroleum); Dated Brent Monthly price – U.S. Dollars per Barrel [Electronic resource] // Index Mundi. – Access mode: <https://www.indexmundi.com/commodities/?commodity=crude-oil-brent&months=360> (Address data: 23 Jan. 2024).
20. Oil Prices – Urals, Brent & WTI Crude Oil [Electronic resource]: Top Oil News. – Access mode: <http://www.topoilnews.com> (Address data: 23 Jan. 2024).
21. OPEC Basket Price [Electronic resource] // Organization of the Petroleum Exporting Countries. – Access mode: [http://www.opec.org/opec\\_web/en/data\\_graphs/40.htm](http://www.opec.org/opec_web/en/data_graphs/40.htm) (Address data: 23 Jan. 2024).
22. OPEC Monthly Oil Market Report [Electronic resource] // Organization of the Petroleum Exporting Countries. – Access mode: [https://www.opec.org/opec\\_web/en/publications/338.htm](https://www.opec.org/opec_web/en/publications/338.htm) (Address data: 23 Jan. 2024).

### Bibliography:

1. Russia's Energy Strategy for the period up to 2035 [Electronic resource]: Decree of the Government of the Russian Federation dated June 9, 2020 No. 1523-r // SPS "ConsultantPlus".
2. Bashmakov I. A. World Energy: myths of the past and lessons of the future / I. A. Bashmakov // Questions of Economics. 2018. No. 4. pp. 49–75.
3. Braginsky O. B. Oil prices: history, forecast, impact on the economy // Russian Chemical Journal – D. I. ZHRHO Mendeleev. 2008. Vol. 52. No. 6. pp. 25–36.
4. Bushuev V. V. Oil prices: analysis, trends, forecast / V. V. Bushuev [et al.]. – M.: Energia, 2013. – 344 p.
5. Glazyev S. Yu. A leap into the future. Russia in new technological and world economic structures // Moscow: Knizhny Mir, 2018. – 768 p.
6. Grinberg R. S. Some reflections on the imperatives of economic modernization in Of Russia // The economic revival of Russia. 2018. No. 2. pp. 41–46.
7. Gurchik E. T. Analysis of expert and official forecasts of oil prices / E. T. Gurchik, I. V. Prilepsky // Economic issues. 2018. No. 4. pp. 26–48.
8. Zhukov S. V. Transformation of OPEC: the growth of internal contradictions and external challenges / S. V. Zhukov, O. B. Reznikova // Transformation of the world oil market. – M.: IMEMO RAS, 2016. pp. 166–202.
9. Kononov Yu. D. Ways to increase the validity of long-term forecasts for the development of the fuel and energy complex // – Novosibirsk: Nauka, 2015. – 147 p.
10. International practice of forecasting world prices in financial markets (raw materials, stocks, exchange rates) / Edited by Y. M. Mirkin // Moscow: IMEMO RAS, 2014. – 456 p.
11. Novak A. V. On the future of the OPEC+ deal: the current range of oil prices is comfortable for everyone // Oil, gas and Law. 2018. No. 5. pp. 25–30.
12. Primakov E. M. Not just to work, but to know in the name of what. About Russia today [Electronic resource]: Rossiyskaya Gazeta. – Access mode: <https://rg.ru/2015/01/13/primakov-site.html> (date of access: January 8, 2020).
13. Forecast of world energy development and Russia – 2016 / Edited by A. A. Makarov, L. M. Grigoriev, T. A. Mitrova // – M.: INEI RAS, AC under the Government of the Russian Federation, 2016. – 196 p.
14. Trofimov S. E. State regulation as a way to support the economically sustainable development of the oil and gas complex: dis. ... candidate of Economic Sciences: 08.00.05 // – Irkutsk, 2017. – 211 p.
15. Trofimov S. E. On pricing in the global oil and gas market // Russian Economic Journal. 2020. No. 6. pp. 88–102.
16. Trofimov S. E. Practical issues of the implementation of the state oil and gas policy // – M.: INFRA-M, 2023. – 400 p.
17. The price of energy: international mechanisms for the formation of oil and gas prices / R. Dickel [et al.] // – Brussels: Energy Charter Secretariat, 2007. – 280 p.
18. Sharp W. F. Investments / W. F. Sharp, G. J. Alexander, J. V. Bailey // – M.: INFRA-M, 2009. – 1028 p.
19. Crude oil (petroleum); The current monthly price of Brent is US Dollars per barrel [Electronic resource] // Index Mundi. – Access mode: [https://www.indexmundi.com/commodities?commodities=Brent crude oil months=360](https://www.indexmundi.com/commodities?commodities=Brent%20crude%20oil%20months=360) (Accessed January 23, 2024).
20. Oil prices – Urals, Brent and WTI [Electronic resource]: The main oil news. – Access mode: <http://www.topoilnews.com> (Accessed January 23, 2024).
21. The price of the OPEC basket [Electronic resource] // Organization of Petroleum Exporting Countries. – Access mode: [http://www.opec.org/opec\\_web/en/data\\_graphs/40.htm](http://www.opec.org/opec_web/en/data_graphs/40.htm) (Accessed January 23, 2024).
22. OPEC monthly report on the state of the oil market [Electronic resource] // Organization of Petroleum Exporting Countries. – Access mode: [https://www.opec.org/opec\\_web/en/publications/338.htm](https://www.opec.org/opec_web/en/publications/338.htm) (Accessed January 23, 2024).

## ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ СОТРУДНИКОВ ТЭК

*Аннотация. В статье рассматривается проблема повышения квалификации сотрудников предприятий топливно-энергетического комплекса с учетом инноваций в производстве, в соответствии с промышленной революцией «Индустрия 4.0». Рассматривается способ трансляции образовательного контента с использованием дистанционных технологий обучения, виды бизнес-моделей программных продуктов, их ключевые особенности, возможности, преимущества и недостатки. Описаны перспективы внедрения системы дистанционного обучения в топливно-энергетическом комплексе, методические особенности дистанционного обучения и основные принципы, требования к интерфейсу. Проведен анализ эффективности дистанционных форм обучения и отношения к нему со стороны обучаемых. В качестве вывода сказано, что дистанционный формат обучения позволяет повышать квалификацию сотрудников без отрыва от производства, в удобном режиме, тем самым снимая многие негативные факторы, присущие очному обучению персонала. Дистанционная форма не рассматривается как замена очному формату в высших образовательных организациях, а представлена как удобная модель обучения в целях повышения квалификации сотрудников топливно-энергетического комплекса.*

### Ключевые слова:

цифровые технологии, промышленная революция «Индустрия 4.0», система дистанционного обучения, топливно-энергетический комплекс, образовательный контент.

**Козьминых Сергей**  
Профессор кафедры  
информационной безопасности  
Финансового университета  
при Правительстве РФ,  
профессор кафедры  
прикладной информатики  
и информационной  
безопасности РЭУ  
им. Г. В. Плеханова,  
д. т. н., доцент  
E-mail: SIKozminykh@fa.ru,  
Kozminyh.SI@rea.ru

**Новиков Михаил**  
Аспирант кафедры  
информационной безопасности  
Финансового университета  
при Правительстве РФ  
E-mail: m.novikov.russia@bk.ru

## Эффективность дистанционных форм обучения в ТЭК необходимо оценивать с учетом отношения обучающихся к данной форме и качеству полученных знаний

### Введение

Современные высокотехнологичные объекты ТЭК и активное внедрение технологий Индустрии 4.0 знаменуют, фактически, переход к четвертой промышленной революции, которая переносит акцент на внедрение цифровых технологий. Обеспечение взаимосвязи интернета вещей и киберфизических систем дает более комплексный, взаимосвязанный и целостный подход к производству [1]. Можно перечислить ключевые технологические тенденции, лежащие в основе киберфизических систем. Изолированно они уже используются в разных сферах, но, будучи интегрированными в единое целое, они меняют существующие отношения между производителями, поставщиками и покупателями, а также между человеком и машиной. Современная промышленность тесно взаимосвязана с информационными и коммуникационными системами, благодаря Индустрии 4.0. Эта новая эра промышленности характеризуется использованием масштабируемой робототехники и передовых информационно-коммуникационных технологий. Компании, успешно внедряющие технологии на базе Индустрии 4.0, могут рассчитывать на улучшение эффективности и производительности своих операций [2].

Инновации направлены на оптимизацию финансо-

вых затрат, повышение уровня производительности и защищенности объектов критической инфраструктуры. Цифровизация предопределяет геополитическую трансформацию мира, низким уровнем предсказуемости в развитии международных взаимосвязей, нестабильностью спроса, сокращением высокопроизводительной добычи полезных ископаемых и переходу к разработке трудноизвлекаемых запасов нефти. В настоящее время конкурентное преимущество зависит не от владения месторождением, а от доступности технологий, позволяющих эффективно использовать его запасы. Важным аспектом развития становится активно формирующийся «цифровой сегмент», направленный на эффективное использование и управление информационными технологиями и поэтапным внедрением искусственного интеллекта.

### Перспективы внедрения системы дистанционного обучения в ТЭК

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) играет существенную роль в развитии и формировании экономики России. ТЭК оказывает существенную роль в формировании рынка труда, является фактором роста производительных сил.

Внедрение и использование технологий Индустрии 4.0, несмотря на их пользу,

также сопровождается проблемами, связанными с роботизацией и автоматизацией рабочих мест. Существенным является психологический фактор, который равносильно влияет как на рабочих, так и на управленческий состав предприятий. Новые информационные технологии объективно совершенствуют производственные процессы, при этом необходимость их освоения требует повышения уровня квалификации, что вызывает опасения у рабочих, сталкивающихся с трудностями при обучении. Присутствует и явное недоверие к новым информационным технологическим решениям, ввиду нехватки устойчивого долгосрочного опыта взаимодействия с ними. Активная автоматизация рабочих процессов повышает требования к сотрудникам в области освоения методов обеспечения информационной безопасности.

В топливно-энергетическом комплексе в настоящее время активно используются проекты по дистанционному машинному обучению. Уже повсеместно, особенно в угольной отрасли, применяются технологии, позволяющие отслеживать состояние здоровья рабочих, фиксируется передвижение транспортных средств, производится замер уровня загрязнения окружающего пространства. Система виртуального мониторинга генерирующего оборудования выполняет надзорные функции, в том числе прогнозирует состояние технического оборудования в целях своевременной замены или ремонтных работ. Внедряются дистанционные формы управления объектами энергетической инфраструктуры, повсеместно распространяются системы на искусственном интеллекте. Все высокотехнологичные инновации в производстве, управлении и контроле являются объектами потенциальных атак, поэтому возникает проблема соблюдения требований в области обеспечения информационной безопасности. Цифровизация отраслей приводит к изменениям на рынке труда, что требует переподготовки кадров. В российском топливно-энергетическом комплексе уже были осуществлены и активно продолжают цифровые преобразования. В рамках

данной статьи рассматриваются проблемы, связанные с внедрением дистанционного обучения в топливно-энергетическом комплексе.

Технологический прогресс и внедрение технологий Индустрии 4.0 требуют непрерывного процесса обучения и повышения квалификации сотрудников ТЭК. В этой связи становится актуальным вопрос о способах обучения сотрудников предприятий, учитывая широкую географию расположения офисов, объектов добычи и т. п. Оптимальным выходом из этой ситуации может стать организация обучения с использованием дистанционных технологий. Система дистанционного обучения (СДО) является одной из форм обучения, дополняющей традиционные методы – очное, заочное и экстернатное образование. Она должна рассматриваться как полноценная и независимая система, соблюдающая основные принципы педагогики, психологии и дидактики.

Ключевыми преимуществами СДО являются:

1. Формирование модульных программ обучения, посредством которых обучаемый проходит шаг за шагом различные темы и промежуточные тесты.
2. Параллельное обучение большого числа сотрудников, находящихся в различных географических точках.
3. Возможность самостоятельного обучения в удобное время.
4. Обучение без отрыва от производства и сопутствующих затрат.
5. Стоимость работы преподавателя ниже, чем при очном формате.
6. Возможность обучаться, используя смартфон или планшет.

Важным аспектом являются методические особенности дистанционного обучения. Существует несколько специфических принципов, которые характеризуют дистанционное обучение. Обращаясь к исследованиям Е. С. Полат [4], можно выделить следующие принципы:

1. Принцип интерактивности. Дистанционное обучение должно обладать спо-

собностью обеспечивать активное взаимодействие между всеми участниками обучения.

2. Принцип открытости. Любой желающий должен иметь возможность получить образование с помощью выбранного им дистанционного курса.
3. Принцип гибкости. Дистанционное образование позволяет индивидуализировать учебный процесс в соответствии с потребностями и особенностями учащегося. Учиться можно в удобное для себя время.
4. Принцип адаптивности. Использование современных информационно-коммуникационных технологий позволяет адаптировать дистанционное обучение к индивидуальным потребностям обучаемых.
5. Принцип глобализации. Образовательные материалы, аудио- и видеозаписи, а также специализированные программы могут быть переданы по всему миру благодаря дистанционному обучению.
6. Ориентация на потребителя. Дистанционное обучение обеспечивает доступ к получению образования для людей, которые по разным причинам не могут получить классическое образование.
7. Принцип базовых знаний. Для того, чтобы начать процесс дистанционного обучения, необходимо обладать определенным уровнем начальных знаний. С этой целью в различных дистанционных курсах применяется входной контроль.
8. Принцип идентификации. Идентификация обучающихся является важным элементом обеспечения безопасности. Каждый пользователь дистанционного курса обладает собственным логином и паролем для доступа к обучению. Кроме того, идентификация личности ученика может осуществляться при помощи видеоконференции.
9. Принцип индивидуализации. В рамках дистанционного обучения можно обучаться в соответствии с собственным темпом и индивидуальной образовательной траекторией.

10. Принцип регламентации обучения. Дистанционное обучение должно подчиняться определенным временным рамкам. Например, устанавливаются конечные сроки для сдачи тестов и выполнения контрольных заданий.

11. Принцип педагогической обоснованности применения современных информационных технологий. Применяемые в процессе дистанционного обучения средства информационных и коммуникационных технологий должны соответствовать учебным целям и способствовать их наиболее эффективному достижению.

С точки зрения объективной оценки результатов освоения программы в рамках СДО, согласно автору<sup>1</sup>, проблема организации системы отслеживания и объективной оценки результатов в первую очередь связана с доступностью и возможностью неконтролируемого использования учащимися различных источников информации при проведении контрольных мероприятий. В связи с этим, более или менее объективную оценку можно получить, анализируя результаты решения практических заданий, подобранных таким образом, чтобы они не находились в свободном доступе. Чаще всего это могут быть новые задачи, составленные преподавателем, однако, этот процесс требует больших временных затрат, поэтому одним из выходов является изменение фабулы задачи, либо привлечение учащихся к конструированию новых типов задач [5].

Обучение и аттестация сотрудников топливно-энергетического комплекса может проводиться, например, по теме «Обеспечение информационной безопасности на производстве при работе с автоматизированными системами, IoT и при работе с ЭВМ», наиболее приемлемым в данном случае является вариант дистанционного обучения. Но стоит учитывать, что различные программные продукты имеют разные бизнес-модели распространения: платные

<sup>1</sup> Белик Е. В. Методические особенности использования дистанционной формы обучения в системе дополнительного образования.

и бесплатные, с высоким и низким порогом вхождения.

Для удобного восприятия материала, основные требования к интерфейсу СДО должны быть следующими:

1. Веб-страницы не должны содержать информацию, отвлекающую пользователя от познавательной деятельности.
2. Интерфейс должен быть интуитивно понятным, помогать при изучении образовательных модулей.
3. Образовательная платформа должна быть адаптирована под мобильные устройства (телефон, планшет).
4. Элементы навигации не должны быть навязчивы, их цель – быть «путеводителем» по образовательному ресурсу.
5. Необходимо минимизировать прокрутку страниц, образовательные модули необходимо оптимизировать под образовательный ресурс.
6. Динамичные объекты (всплывающие подсказки, мигающие объекты, бегущие строки и др.) следует использовать только при необходимости.
7. Рекомендуется использовать не более трех цветов (один из которых – светлый цвет фона), за исключением случаев, когда требуется создать намеренную экспрессию в профессиональных целях.
8. Шрифты необходимо подбирать без засечек, визуально приятными и понятными.
9. Необходимо предусмотреть специальную версию образовательного ресурса для пользователей с инвалидностью и других лиц с ограничениями жизнедеятельности согласно ГОСТ Р 52872–2019.

### Анализ эффективности дистанционных форм обучения

Эффективность дистанционных форм обучения необходимо оценивать с учетом отношения обучающихся к данной форме и качеству полученных знаний. Наиболее эффективный способ выявления удобства использования дистанционных форм обучения – это анкетирование. Анкетирование от-

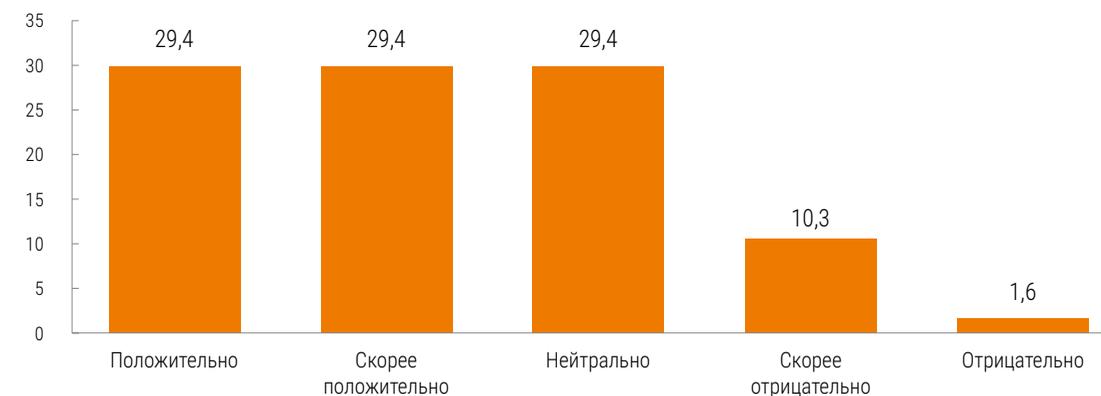


Рис. 1. Отношение к дистанционному формату обучения

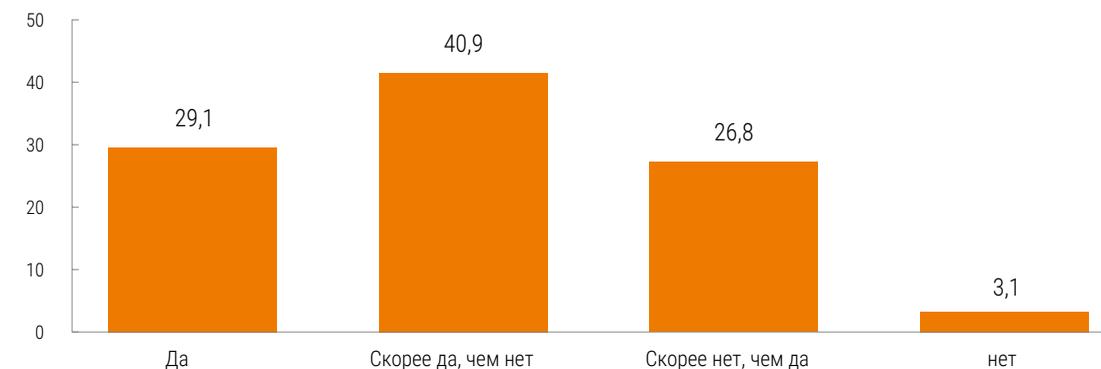


Рис. 2. Удовлетворенность процессом обучения в дистанционном формате

носится к эмпирическим методам научного познания. Анкетирование, подобно беседе, основано на использовании специального вопросника – анкеты. Анкета представляет собой разработанный в соответствии с установленными правилами документ исследования, содержащий упорядоченный по содержанию и форме ряд вопросов и высказываний, зачастую с вариантами ответов, что требует тщательной и внимательной разработки. Анкетирование – эффективный инструмент для быстрого опроса большого количества людей, поскольку стандартные формулировки значительно упрощают анализ полученных данных.

Студентка магистратуры МГУ провела исследование<sup>2</sup>. В данном исследовании приняли участие студенты г. Москвы в возрастном диапазоне от 17 до 35 лет. Исследование проводилось методом анкетирования, респонденты проходили анкетирование с помощью сервиса <https://anketolog.ru>. Результаты анкетирования приведены на рис. 1–4.

Результаты анкетирования, представленные на рис. 1–4, показывают, что дистанционный формат обучения большинство респон-

<sup>2</sup> Пономарева С. Отношение студентов Москвы к дистанционному обучению английскому языку: социологический анализ.

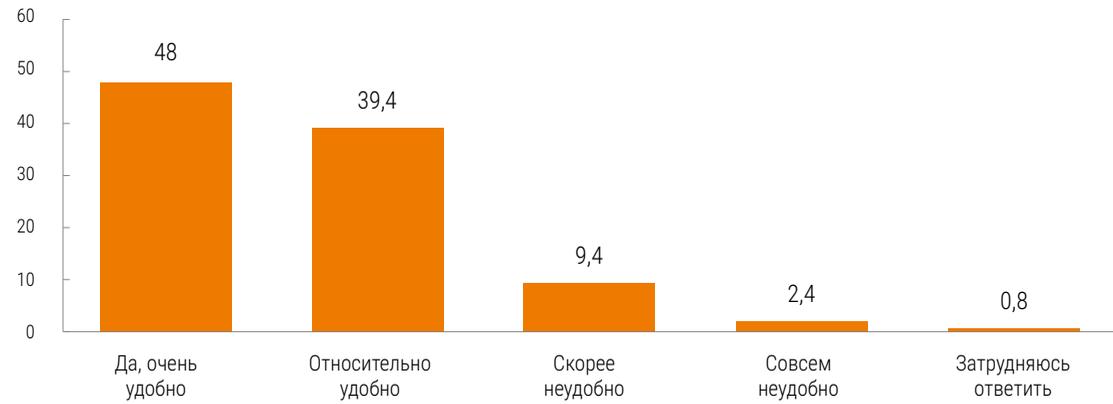


Рис. 3. Удобство обучения в дистанционном формате



Рис. 4. Насколько сложно было обучаться в дистанционном формате

дентов воспринимают как удобный, доступный и понятный инструмент получения знаний. Стоит учитывать, что опрос проводился на предмет изучения иностранных языков, в предметной области ТЭК все показатели анкетирования предполагаются намного лучше, ввиду отсутствия необходимости изучения фонетических аспектов.

Вторым аспектом является эффективность обучения данным способом. В этой связи можно отметить опыт коллег из НИУ ВШЭ<sup>3</sup>,

<sup>3</sup> Чириков И., Малошенок Н, Семенова Т. Сравнительный анализ очного и дистанционного обучения на примере инженерных специальностей // Журнал Science Advances.

результаты исследования были опубликованы в журнале Science Advances [6].

Оценку эффективности исследователи проводили по трем факторам: успеваемость студентов (оценка за письменный экзамен), выполнение заданий в ходе курса и степень удовлетворенности учебной программой. По результатам исследования выяснилось, что успеваемость студентов не отличалась в трех группах. Однако студенты, проходившие онлайн-курс, проявляли некоторое недовольство процессом обучения. Ученые считают, что это, в основном, связано с неопытностью и отсутствием навыков обучения в онлайн-среде, включая навыки управления временем.

Исследователи подчеркивают важность инвестирования в создание передовых онлайн-платформ, интерактивного онлайн-контента и развитие новых методик преподавания.

### Возможные бизнес-модели реализации дистанционных форм обучения

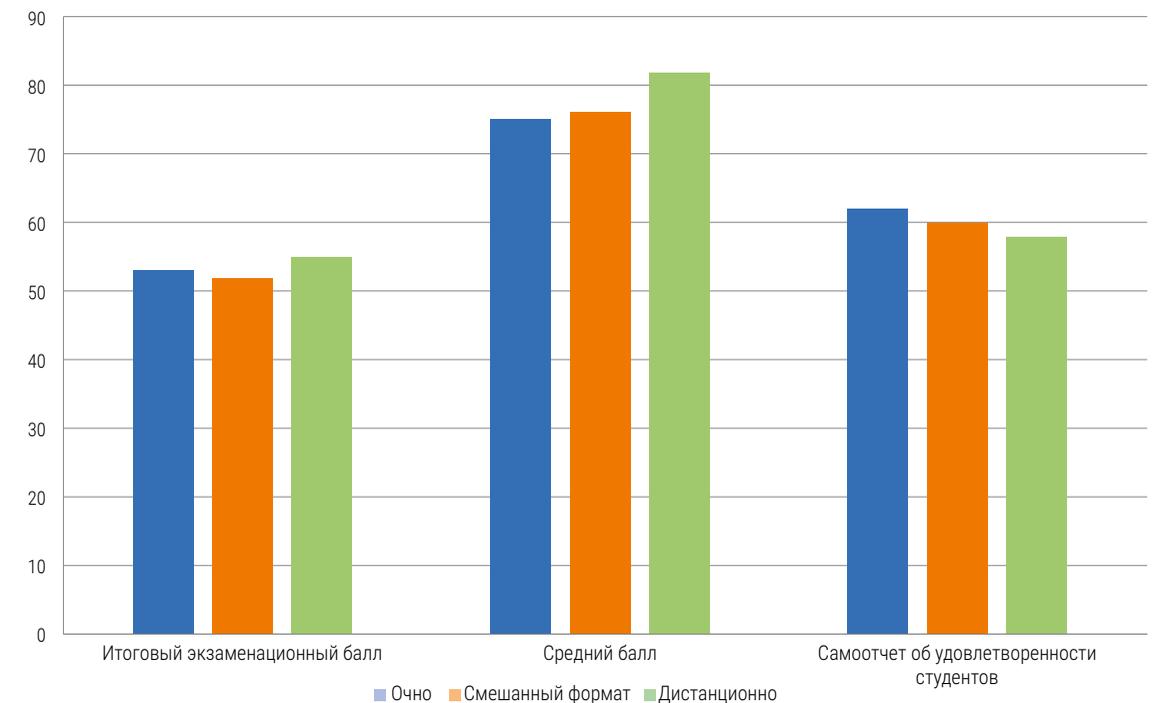
Применительно к предприятиям ТЭК, можно рассмотреть несколько вариантов организации системы дистанционного обучения, в зависимости от уровня технологической компетенции, а именно:

1. Программы, основанные на Open Source решениях.
2. Готовые решения, распространяемые за подписку на сервис.
3. СДО, разрабатываемые индивидуально по техническому заданию.

Программы, основанные на Open Source решениях, являются наиболее популярными способами организации СДО как в образовательных организациях, так и в бизнесе. Первым вариантом являются бесплатные решения на базе продуктов с открытым исходным кодом. Среди линейки подобных решений можно выделить самые популярные:

1. Moodle – это одна из лучших систем LMS и ведущих платформ управления обучением, благодаря своим многочисленным функциям и возможностям.
2. Chamilo – также является одним из лучших решений LMS, которое можно бесплатно использовать, установив его на личный сервер. Это кроссплатформенное, легкое, безопасное и простое в масштабируемости программное обеспечение. Chamilo написан на языке PHP и использует MySQL для хранения данных.

Рис. 5. Средние результаты студентов по каждому фактору по 3 показателям: итоговый экзаменационный балл, средний балл и самоотчет об удовлетворенности студентов



## Российская государственная специализированная академия искусств

### Доступные курсы

Введение в информационные технологии

Правоведение

Право социального обеспечения

Формирование безбарьерной среды и развитие инклюзивных проектов в учреждениях культуры и образовательных организациях отрасли культуры

Преподаватель: Администратор Пользователь

Рис. 6. Главная страница СЭД РГСАИ на LMS Moodle

Личный кабинет | Организация обучения | Учебные материалы | Предметы | Образовательная организация | Администрирование

Демонстрационный курс

Раздел 1. Вводные активы

Тема 1.1. Учет основных средств

1.1.1. Поведение, классификация и оценка основных средств.

Организация бухгалтерского учета основных средств регулируется Положением по бухгалтерскому учету «Учет основных средств» (ПБУ 6-01).

**Основные средства** – часть имущества, используемая в качестве средства труда и удовлетворяющая условиям:

- использование этих активов в процессе производства продукции, при выполнении работ, оказании услуг, для управленческих нужд организации либо для предоставления организацией за плату во временное пользование;
- их использование в течение длительного времени, т.е. срока полезного использования продолжительностью свыше 12 месяцев или обычного операционного цикла, если он превышает 12 месяцев;
- организацией не предполагается перепродажа данных активов;
- способность давать активы приносить организации экономические выгоды (доход) в будущем.

Срок полезного использования является период, в течение которого использование объекта ОС приносит экономические выгоды организации.

Единицей бухгалтерского учета основных средств является **инвентарный объект**.

**Инвентарный объект основных средств** – объект со всеми приспособлениями и принадлежностями, или отдельный конструктивно обособленный предмет, предназначенный для выполнения определенных самостоятельных функций, или обособленный комплекс конструктивно соединенных предметов, представляющий собой единое целое, и предназначенный для выполнения определенной работы.

**Комплекс конструктивно соединенных предметов** – это один или несколько предметов одного или разного назначения, имеющие общее приспособление и принадлежность, общее управление, смонтированный на одном

Рис. 8. Интерфейс курса LMS 1С: Электронное обучение

Введение в информационные технологии

Общие

Темы

Тема 1 Информатизация и автоматическая обработка информации.

Тема 2 Информационное общество

Рис. 7. Страница с модулями курса СЭД РГСАИ на LMS Moodle

3. Canvas – является отличным выбором LMS для школ, университетов и образовательных центров.
4. ILIAS – существует с 1998 г., эта надежная, безопасная и масштабируемая система электронного обучения полностью удовлетворяет практически все требования. ILIAS подходит для малого и среднего бизнеса.

В Российской Федерации наиболее популярной системой является LMS Moodle. Она обладает высокой возможностью кастомизации через встроенные модули, которых насчитывается более 600. Более того, открытый исходный код оставляет полный простор для команд разработчиков, в целях разработки собственных модификаций программного продукта. LMS Moodle выбирают многие образовательные учреждения, учитывается достаточно невысокий порог вхождения, возможность работы с платформой, не привлекая программистов. Платформа обладает всеми необходимыми средствами для проведения обучения и контроля знаний обучающихся. LMS Moodle является достаточно универ-

сальной платформой для решения задач по организации дистанционных форм обучения. Несколько скриншотов LMS Moodle представлено на рис. 6, 7.

В качестве второго варианта продуктов с Open Source является решение с оплатой за владение копией программного продукта. Как пример для российского рынка можно привести LMS 1С: Электронное обучение. Можно выделить удобную интеграцию в экосистему 1С, что позволит объединить уже имеющиеся базы данных по персоналу, бухгалтерскому учету и оптимизировать все процессы в рамках одного вендора. С точки зрения пользовательского интерфейса программный продукт обладает всем необходимым набором требований для проведения полноценного обучения с последующей проверкой знаний.

Данные решения могут быть интересны для топливно-энергетического комплекса. С точки зрения внедрения продукта, у крупных отраслевых компаний есть свои отделы по работе с продуктами 1С, поэтому не требуется серьезных инвестиций на его внедрение. В качестве примера, на рис. 8



Онлайн-обучение инженера  
Источник: gremlincom.ru

представлен скриншот демонстрационного курса, развернутого на базе Нефтеюганского политехнического колледжа.

Также может стать привлекательным вариант с оплатой за использование программного продукта, то есть, взимается плата за публикацию определенного количества курсов или за работы определенного количества пользователей/преподавателей, которые реализуются через личный кабинет. В созданном и готовом программном продукте, по организации дистанционного обучения имеется ряд преимуществ, из которых можно выделить следующие:

- готовые шаблоны образовательных модулей, в некоторых случаях есть уже готовые разработанные курсы, которыми можно пользоваться за дополнительную плату, не привлекая методиста к работе;
- низкий порог вхождения, техническая поддержка 24/7.

Еще существует множество готовых платформ, где за плату будет предоставлена возможность размещения обучающих курсов.

В этой связи стоит привести список наиболее популярных решений:

1. «Контур. Школа» – совмещает в себе весь необходимый набор сервисов, объединенных в единую виртуальную среду. Имеется возможность проводить обучение уже по имеющимся курсам и загружать свои курсы.
2. «Эквио» – позволяет работать в облаке или развернуть решение на собственном сервере. Имеется возможность формировать как групповые, так и индивидуальные программы обучения.
3. ISpring – входит в Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД, тем самым его использование не противоречит законодательным актам.
4. Webtutor (Websoft) – для организации работы необходим собственный сервер и высококвалифицированные сотрудники в области информационных технологий для обеспечения бесперебойной работы. Позволяет интегрировать с 1С.

Вопросы, связанные с технической поддержкой, персонализированными настройками и т. д., лежат в области компетентности компании, предоставляющей услуги. В качестве недостатка СДО следует отметить отсутствие возможности более глубокой адаптации платформы под нужды предприятия.

Возможен вариант разработки собственной СДО с нуля, что требует наиболее серьезного подхода. Сам проект разбивается на несколько этапов, таких как: разработка технического задания, непосредственно разработка СДО по техническому заданию, введение в эксплуатацию и поддержка разработанной системы. Очевидным преимуществом является максимальная адаптация программного продукта под нужды предприятия/отрасли. Возможность интеграции программного продукта в экосистему предприятия/отрасли. Проект является высокобюджетным и технологичным, вследствие чего данное решение могут позволить себе крупные предприятия. Имеет смысл реализовывать такие проекты для централизованного обучения в топливно-энергетическом комплексе.

Ключевым аспектом системы дистанционного обучения являются образовательные курсы. Для разработки и актуализации необходимо иметь специалистов высокой квалификации, способных организовать данный процесс. Существует универсальная модель адаптации образовательных программ под СДО. Программа для очного обучения адаптируется методистом совместно с разработчиком образовательной программы под дистанционную форму трансляции образовательного контента с учетом возможностей виртуальной образовательной платформы. В итоге создается уникальный цифровой продукт, обладающий высокой стоимостью с необходимостью его дальнейшей защиты от различного вида угроз.

В заключение стоит отметить необходимость обеспечения информационной безопасности образовательного контента. Оно должно быть основано на построении модели угроз и модели нарушителя. Наиболее эффективным будет разработка отдельных моделей угроз и моделей нарушителя по ка-

ждому варианту бизнес-модели. При использовании СДО на объектах ТЭК необходимо внедрять опыт образовательных организаций, которые уже много лет используют СДО в своей работе.

## Заключение

Дистанционный формат обучения является современным методом передачи знаний в эпоху информационного общества. Данный метод успешно используется в государственных структурах, бизнесе, является самым доступным способом получения знаний. Дистанционный формат обучения позволяет повышать квалификацию сотрудников без отрыва от производства, в удобном ритме, в удобное время, тем самым снимая многие негативные факторы, присущие очному обучению персонала. Методы проверки полученных знаний позволяют удостовериться в полноте полученных знаний и в эффективности потраченного времени, в том числе затраты финансовых средств. В данной статье дистанционные формы обучения рассматривались не как замена очному формату классического обучения в высших образовательных организациях, а как удобная модель обучения в целях повышения квалификации сотрудников топливно-энергетического комплекса.

Студенты заполняют анкеты  
Источник: photolit.ru



## DISTANCE LEARNING FOR EMPLOYEES OF THE FUEL AND ENERGY COMPLEX

**Kozminykh Sergey**, Professor of the Department of Information Security at the Financial University under the Government of the Russian Federation, Professor of the Department of Applied Informatics and Information Security at Plekhanov Russian University of Economics, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor. E-mail: SIKozminykh@fa.ru, Kozminykh.SI@rea.ru

**Novikov Mikhail**, postgraduate student of the Department of Information Security at the Financial University under the Government of the Russian Federation. E-mail: m.novikov.russia@bk.ru

**Abstract.** In the article considers the problem of professional development of employees of enterprises of the fuel and energy complex, taking into account innovations in production, in accordance with the industrial revolution "Industry 4.0". The method of broadcasting educational content using distance learning technologies, types of business models of software products, their key features, opportunities, advantages and disadvantages are considered. The prospects for the introduction of a distance learning system in the fuel and energy complex, methodological features of distance learning and basic principles, requirements for the interface are described. The analysis of the effectiveness of distance learning and the attitude of the trainees towards it is carried out. As a conclusion, it is said that the distance learning format allows you to improve the qualifications of employees on-the-job, in a convenient mode, thereby removing many negative factors inherent in full-time staff training. The station form of education is not considered as a substitute for the full-time format of classical education in higher educational institutions, but is presented as a convenient training model for improving the skills of employees of the fuel and energy complex.

**Keywords:** digital technologies, industrial revolution "Industry 4.0", distance learning system, fuel and energy complex, educational content.

### Библиографический список

1. Авдеева Э. А. Текущий статус и тренды развития топливно-энергетического комплекса на современном этапе энергетического перехода // Известия СПбГЭУ. 2023. № 1 (139). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tekuschiy-status-i-trendy-razvitiya-toplivno-energeticheskogo-kompleksa-na-sovremennom-etape-energeticheskogo-perehoda> (дата обращения: 08.02.2024).
2. Белик Е. В. Методические особенности использования дистанционной формы обучения в системе дополнительного образования // Проблемы современного педагогического образования. 2020. № 68–2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-osobennosti-ispolzovaniya-distantsionnoy-formy-obucheniya-v-sisteme-dopolnitelnogo-obrazovaniya> (дата обращения: 01.02.2024).
3. Белова Л. Г. Индустрия 4.0: возможности и вызовы для мировой экономики / Л. Г. Белова, О. М. Вихорева, С. Б. Карловская // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. 2018. № 3. С. 167–183.
4. Бура Л. В., Кот Т. В. Анализ использования дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в повышении квалификации // Проблемы современного педагогического образования. 2022. № 74–2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-ispolzovaniya-distantsionnyh-obrazovatelnyh-tehnologiy-i-elektronnogo-obucheniya-v-povyshenii-kvalifikatsii> (date of reference: 07.02.2024).
5. Дмитриева С. В. Индустрия 4.0 и цифровая трансформация в промышленном комплексе: внедрение современных технологий и инноваций для повышения производительности и конкурентоспособности // Инновации и инвестиции. 2023. № 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/industriya-4-0-i-tsifrovaya-transformatsiya-v-promyshlennom-komplekse-vnedrenie-sovremennykh-tehnologiy-i-innovatsiy-dlya> (дата обращения: 01.02.2024).
6. Жданев О. В. Обеспечение технологического суверенитета отраслей ТЭК в Российской Федерации // Записки Горного института. 2022. № . URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-tehnologicheskogo-suvereniteta-otrasley-tek-rossiyskoy-federatsii> (дата обращения: 09.02.2024).
7. Землячева Е. А. Управление инновациями в поддержку устойчивого развития топливно-энергетического комплекса региональной экономической системы // Геоэкономика энергетики. 2023. № 2 (22). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-innovatsiyami-v-podderzhku-ustoychivogo-razvitiya-toplivno-energeticheskogo-kompleksa-regionalnoy-ekonomicheskoy-sistemy> (дата обращения: 08.02.2024).
8. Зотов С. А., Неизвестный С. И. Влияние цифровизации на производительность труда угледобывающего предприятия // Вестник Академии знаний. 2023. № 2 (55). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyaniye-tsifrovizatsii-na-proizvoditelnost-truda-ugledobvyayuschego-predpriyatiya> (дата обращения: 09.02.2024).
9. Камнева Е. В. Дистанционное обучение персонала: теоретический и практический аспекты // Экономика. Налоги. Право. 2022. № 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/distantsionnoe-obuchenie-personala-teoreticheskiy-i-prakticheskiy-aspekty> (date of reference: 08.02.2024).
10. Можяева Г. В., Рыльцева Е. В. Дистанционные образовательные технологии в повышении квалификации специалистов в области энергосбережения и повышения энергоэффективности // ОНВ. 2014. № 5 (132). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/distantsionnye-obrazovatelnye-tehnologii-v-povyshenii-kvalifikatsii-spetsialistov-v-oblasti-energoberezheniya-i-povysheniya-energoeffektivnosti> (дата обращения: 11.02.2024).
11. Осиновская И. В., Андронова И. В. Комплексная оценка эффективности системы обучения кадров в компаниях нефтегазового профиля // Вестник Академии знаний. 2022. № 3 (50). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnaya-otsenka-effektivnosti-sistemy-obucheniya-kadrov-v-kompaniyah-neftegazovogo-profiilya> (дата обращения: 09.02.2024).
12. Петлина Е. М. Организация дистанционного обучения на основе построения компетентностных модулей учебного курса // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2021. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-distantsionnogo-obucheniya-na-osnove-postroeniya-kompetentnostnyh-moduley-uchebnogo-kursa> (дата обращения: 10.02.2024).
13. Платонова Р. И., Потопов И. С., Аммосова Л. И. Применение активных методов в дистанционном обучении // Образовательный вестник «Сознание». 2020. № 10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-aktivnykh-metodov-v-distantsionnom-obuchenii> (дата обращения: 10.02.2024).
14. Прогноз научно-технологического развития отраслей ТЭК. URL: <https://minenergo.gov.ru/ministry/forecast-ntf?ysclid=ls8vje742c335730547> (дата обращения: 01.02.2024).
15. Полат Е. С. К проблеме определения эффективности дистанционной формы обучения // Открытое образование. 2005. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-probleme-opredeleniya-effektivnosti-distantsionnoy-formy-obucheniya> (дата обращения: 01.02.2024).
16. Online education platforms scale college STEM instruction with equivalent learning outcomes at lower cost. URL: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aay5324> (дата обращения: 03.02.2024).

### Bibliography:

1. Avdeeva E. A. The current status and trends in the development of the fuel and energy complex at the present stage of the energy transition // Izvestiya SPb-GEU. 2023. No. 1 (139). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tekuschiy-status-i-trendy-razvitiya-toplivno-energeticheskogo-kompleksa-na-sovremennom-etape-energeticheskogo-perehoda> (date of application: 02/09/2024).
2. Belik E. V. Methodological features of the use of distance learning in the system of additional education // Problems of modern pedagogical education. 2020. No. 68–2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-osobennosti-ispolzovaniya-distantsionnoy-formy-obucheniya-v-sisteme-dopolnitelnogo-obrazovaniya> (date of application: 02/01/2024).
3. Belova L. G. Industry 4.0: opportunities and challenges for the world economy / L. G. Belova, O. M. Vikhoreva, S. B. Karlovskaya // Bulletin of the Moscow University. Series 6. Economics. 2018. No. 3. pp. 167–183.
4. Bura L. V., Kot T. V. Analysis of the use of distance learning technologies and e-learning in professional development // Problems of modern pedagogical education. 2022. № 74–2. Address: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-ispolzovaniya-distantsionnyh-obrazovatelnyh-tehnologiy-i-elektronnogo-obucheniya-v-povyshenii-kvalifikatsii> (date of application: 02/07/2024).
5. Dmitrieva S. V. Industry 4.0 and digital transformation in the industrial complex: the introduction of modern technologies and innovations to increase productivity and competitiveness // Innovations and Investments. 2023. No. 6. Address: <https://cyberleninka.ru/article/n/industriya-4-0-i-tsifrovaya-transformatsiya-v-promyshlennom-komplekse-vnedrenie-sovremennykh-tehnologiy-i-innovatsiy-dlya> (date of application: 02/01/2024).
6. Zhdaneev O. V. Ensuring the technological sovereignty of the fuel and energy sectors in Russia Of the Russian Federation // Notes of the Mining Institute. 2022. No. 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-tehnologicheskogo-suvereniteta-otrasley-tek-rossiyskoy-federatsii> (date of application: 02/09/2024).
7. Zemlyacheva E. A. Innovation management in support of sustainable development of the fuel and energy complex of the regional economic system // Geoeconomics of energy. 2023. No. 2 (22). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-innovatsiyami-v-podderzhku-ustoychivogo-razvitiya-toplivno-energeticheskogo-kompleksa-regionalnoy-ekonomicheskoy-sistemy> (date of application: 02/08/2024).
8. Zotov S. A., Neizvestny S. I. The impact of digitalization on the labor productivity of a coal mining enterprise // Bulletin of the Academy of Knowledge. 2023. No. 2 (55). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyaniye-tsifrovizatsii-na-proizvoditelnost-truda-ugledobvyayuschego-predpriyatiya> (date of application: 02/09/2024).
9. Kamneva E. V. Distance learning of personnel: theoretical and practical aspects // Economy. Taxes. Right. 2022. No. 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/distantsionnoe-obuchenie-personala-teoreticheskiy-i-prakticheskiy-aspekty> (date of application: 02/08/2024).
10. Mozhaeva G. V., Ryltseva E. V. Distance learning technologies in advanced training of specialists in the field of energy saving and energy efficiency // ONV. 2014. No. 5 (132). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/distantsionnye-obrazovatelnye-tehnologii-v-povyshenii-kvalifikatsii-spetsialistov-v-oblasti-energoberezheniya-i-povysheniya-energoeffektivnosti> (date of application: 02/11/2024).
11. Osinovskaya I. V., Andronova I. V. Comprehensive assessment of the effectiveness of the personnel training system in oil and gas companies // Bulletin of the Academy of Knowledge. 2022. No. 3 (50). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnaya-otsenka-effektivnosti-sistemy-obucheniya-kadrov-v-kompaniyah-neftegazovogo-profiilya> (date of application: 02/09/2024).
12. Petlina E. M. Organization of distance learning based on the construction of competence modules of the training course // Bulletin of the Maikop State Technological University. 2021. No. 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-distantsionnogo-obucheniya-na-osnove-postroeniya-kompetentnostnyh-moduley-uchebnogo-kursa> (date of application: 02/10/2024).
13. Platonova R. I., Potapov I. S., Ammosova L. I. The use of active methods in distance learning // Educational bulletin «Consciousness». 2020. No. 10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-aktivnykh-metodov-v-distantsionnom-obuchenii> (date of reference: 02/10/2024).
14. Forecast of scientific and technological development of fuel and energy industries. URL: <https://minenergo.gov.ru/ministry/forecast-ntf?ysclid=ls8vje742c335730547> (accessed 01.02.2024).
15. Polat E. S. On the issue of the introduction of an interactive learning system // Open education. 2005. No. 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-probleme-opredeleniya-effektivnosti-distantsionnoy-formy-obucheniya> (date of application: 02/01/2024).
16. Online education platforms enhance college STEM learning opportunities by providing equivalent learning outcomes at lower cost. URL: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aay5324> (date of application: 02/03/2024).

**Лященко Зоя**  
Доцент, к. т. н., кафедра  
вычислительной техники  
и автоматизированных систем  
управления, РГУПС  
E-mail: izv\_ui@rgups.ru

**Игнатъева Олеся**  
Доцент, к. т. н., заведующий  
кафедрой, кафедра вычислительной  
техники и автоматизированных  
систем управления, РГУПС  
E-mail: lesjagnateva@rambler.ru

**Никитченко Сергей**  
Доцент, к. т. н., кафедра  
вычислительной техники  
и автоматизированных систем  
управления, РГУПС  
E-mail: vt\_asu@rgups.ru

**Лященко Алексей**  
Доцент, к. т. н., декан, факультет  
информационных технологий  
управления, РГУПС  
E-mail: lam75@mail.ru

**Глазунов Дмитрий**  
Доцент, к. т. н., кафедра  
автоматики и телемеханики  
на железнодорожном транспорте,  
РГУПС  
E-mail: glazunovdm@yandex.ru

## РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛЕЙ ДЛЯ КОНСТРУКТОРА КАБЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

*Аннотация. Авторами работы рассмотрена проблема разработки веб-сайта с технологией визуализации продукции, а именно 3D-конструктором для кабельной продукции. Определена практическая значимость и цель работы. Описана разработка 3D-моделей для конструктора кабельной продукции, включающая в себя создание виртуальных трехмерных моделей кабельных компонентов, соединений и других элементов, которые используются для создания кабелей. Выполнены расчеты функционально- и размерно-ориентированных метрик. Разработана модель кабеля с поливинилхлоридной изоляцией (КВБбШв) с разделительным слоем из ПВХ пластика и броней из стальных лент в шланге из ПВХ пластика в программе 3ds Max.*

**Ключевые слова:** визуализация, 3D-модель, интерфейс, информационная система, кабель.

### Введение

Современные технологии на сегодняшний день играют важную роль в развитии любого бизнеса. Каждая компания в перспективе рассчитывает на большую и постоянную клиентскую базу, что в свою очередь проблематично без использования новейших решений в информационных продуктах. Для промышленных предприятий онлайн-представление организации является одним из наиболее весомых факторов для привлечения клиентов, повышения конкурентоспособности и увеличения объема продаж. Поэтому разработка веб-сайтов является одним из важнейших направлений развития современного бизнеса. В связи с этим, все большее количество предприятий стремится создать свой собственный веб-сайт, чтобы укрепить свои позиции на рынке. В то же время, развитие технологий в области 3D-моделирования и виртуальной реальности позволяет расширить привычное понимание веб-сайта. На сегодняшний день, интерактивные 3D-модели используются в различных сферах деятельности, таких как архитектура, дизайн, индустрия игр и виртуальной реальности. Они позволяют представить идею в наглядном виде, что делает ее более понятной и привлекательной для пользователя. В этой связи, разработка веб-сайта с технологией

визуализации продукции, а именно 3D-конструктором, становится важным инструментом, который позволяет пользователям более детально ознакомиться с товаром, его функциональными возможностями и настраивать его в соответствии с потребностями и требованиями [1–12].

**Практическая значимость работы.** Практическая значимость данной работы заключается в том, что создание веб-сайта с 3D-конструктором позволит предприятию упростить и ускорить процесс заказа кабельных изделий, что улучшит понимание клиентами предлагаемых услуг и повысит их интерес к компании. В дополнение к этому, разработка веб-сайта с 3D-конструктором также может быть использована в качестве маркетингового инструмента для привлечения новых клиентов и увеличения объема продаж.

**Цель работы.** Целью работы является разработка веб-сайта с 3D-конструктором для предприятия по реализации кабельной продукции.

**Разработка 3D-моделей для конструктора кабельной продукции.** Разработка 3D-моделей для конструктора кабельной продукции включает в себя создание виртуальных трехмерных моделей кабельных компонентов, соединений и других элементов, которые используются для создания кабелей. Для проектирования

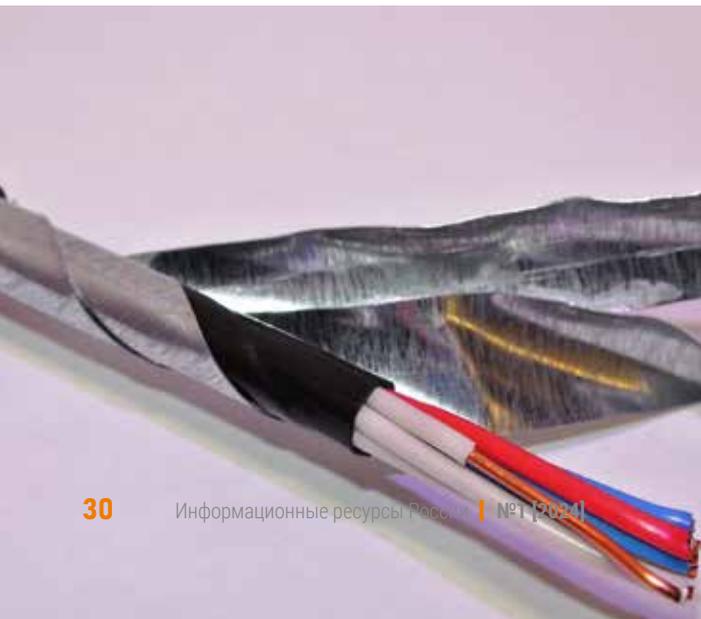
**Конструктор 3D  
позволяет выбрать  
тип кабеля,  
настраивать  
его параметры,  
визуализировать  
3D-модель  
в реальном  
времени  
и сохранять ее  
для последующего  
заказа**

3D-моделей будет использована программа 3ds Max (еще известный как 3D Studio Max). Это программное обеспечение для 3D-моделирования, анимации и визуализации, разработанное компанией Autodesk. Она широко используется в различных отраслях, включая игровую индустрию, визуализацию архитектуры, анимацию и спецэффекты в кино и телевидении, проектирование промышленных продуктов и многое другое [9]. Кроме того, 3ds Max имеет обширное сообщество пользователей и предлагает множество ресурсов для реализации различных идей.

Разработка проекта начинается с оценки продукта и расчета функционально-ориентированных метрик. LOC (Lines of Code) и FP (Function Points) – это метрики, которые используются для определения объема работы, необходимого для разработки программного обеспечения, и могут быть использованы для прогнозирования затрат и времени на проект.

LOC – это метрика, которая измеряет количество строк кода в программном обеспечении. Эта метрика используется для измерения размера программного обеспечения и может применяться для оценки сложности проекта и затрат на его разработку. Однако LOC не всегда является точной метрикой, так как количество строк кода не всегда отражает качество кода и сложность проекта.

Кабель КВБбШв контрольный  
Источник: photolit.ru



FP – это метрика, которая используется для измерения функциональности программного обеспечения. FP применяется для оценки размера проекта на основе функциональных требований и возможностей, которые должны быть реализованы. FP оценивается на основе количества входов, выходов, запросов на обработку данных и таблиц, используемых в проекте. FP могут использоваться для более точной оценки сложности проекта и затрат на его разработку.

Существует несколько различных типов FP-метрик, включая:

- традиционная метрика FP (Classic Function Points) – основана на количестве входов, выходов, запросов и таблиц в программном обеспечении;
- объектно-ориентированные метрики FP (Object-Oriented Function Points) – используются для измерения функциональности объектно-ориентированного программного обеспечения, такого как количество классов, методов и наследования.

Метрики FP для веб-приложений (Web Function Points) – основаны на количестве веб-страниц, форм и скриптов, используемых в веб-приложении. Наиболее подходящим способом определения трудоемкости проекта является расчет функционально-ориентированных метрик, которые позволяют сделать упор на функциональность продукта, а не на подсчет строк кода. Для этого используется 5 информационных характеристик:

- подсчет количества внешних вводов;
- подсчет количества внешних выводов;
- подсчет количества внешних запросов;
- подсчет количества внутренних логических файлов;
- подсчет количества внешних интерфейсных файлов.

На основе этих и других показателей получают оценку FP, с помощью которой затем вычисляют LOC-оценку.

Внешний ввод – элементарный процесс, перемещающий данные из внешней среды в приложение и отражающий информацию, которая поступает в систему для обработки или использования [7]. Внешние вводы могут включать различные типы данных, такие как

Название ввода	Поля ввода и элементы данных	Кол-во элементов данных	Ссылки на файлы	Ранг	Кол-во вводов	Общая сложность (общ. ранг)
Регистрация	Кнопка: зарегистрироваться Поля: E-mail, ФИО, телефон	4	0-1	Низкий =3	1	3*1=3
Авторизация	Кнопка: войти Поля: логин, пароль	3	0-1	Низкий =3	1	3*1=3
Поиск товара	Кнопка: поиск Поля: введите товар	3	0-1	Низкий =3	1	3*1=3
Оформить предварительный заказ	Кнопка: отправить заказ Поля: ФИО, город, телефон, E-mail, комментарий	6	0-1	Средний =4	1	4*1=4

Таблица 1. Внешние вводы

текстовые строки, числа, даты, файлы и другие форматы информации. Эти входные данные могут быть получены от пользователя, других систем или внешних источников. Количество внешних вводов описывается в таблице 1.

Внешний вывод – процесс, перемещающий результаты или данные, вычисленные в приложении, во внешнюю среду для использования или отображения. Внешние выходы могут включать различные типы данных или информацию, например текстовые сообщения, отчеты, диаграммы, графики, файлы и другие форматы результатов. Количество внешних выводов представлено в таблице 2.

Внешний запрос – элементарный процесс, взаимодействующий как с вводимыми,

так и с выводимыми данными. Его результат – данные, возвращаемые из внутренних логических и внешних интерфейсных файлов. Другими словами, это процесс получения данных из системы, где входная часть определяет необходимые вводимые данные, а выходная часть предоставляет полученные данные из внутренних и внешних файлов. Отличие от внешнего вывода заключается в том, что внешний запрос не модифицирует внутренние файлы и не включает в себя вычисления данных внутри приложения. Количество внешних запросов описывается в таблице 3.

Внутренний логический файл представляет собой группу логически связанных данных, которая распознается пользователем

Таблица 2. Внешние выходы

Название вывода	Поля вывода и элементы данных	Кол-во элементов данных	Ссылки на файлы	Ранг	Кол-во выводов	Общая сложность (общ. ранг)
Вывод сообщения об отправке предварительного заказа	Поле: текстовое сообщение	1	1	Низкий=4	1	4*1=4
Вывод документов качества кабелей	Документ в формате.pdf	4	1	Низкий=4	2	4*2=8
Вывод окна регистрации или авторизации	Поле: текстовое поле	4	1	Низкий=4	2	4*2=8

Название запроса	Поля ввода и элементы данных	Кол-во элементов данных	Ссылки на файлы	Ранг	Кол-во запросов	Общая сложность (общ. ранг)
Запрос к категориям	Кнопка	1	1	Низкий =3	1	3*1=3
Запрос к составным частям кабеля	Кнопка	1	1	Низкий =3	1	3*1 = 3

Таблица 3. Внешние запросы

и хранится внутри приложения. Эти данные обрабатываются и управляются с помощью внешних вводов, поступающих в систему. Количество внутренних логических файлов для разрабатываемого веб-сайта с 3D-конструктором представлено в таблице 4.

Внешний интерфейсный файл представляет собой логически связанный набор данных, распознаваемых пользователем, которые размещены внутри другого приложения и поддерживаются им. Внешний интерфейсный файл позволяет основному приложению использовать и получать доступ к данным, которые хранятся внутри другого приложения, обеспечивая интеграцию и совместное

функционирование систем [8]. Количество внешних интерфейсных файлов для разрабатываемого веб-сайта – 0.

Исходные данные для расчета FP-метрик приведены в таблице 5.

Количество функциональных указателей вычисляются по формуле (1):

$$FP = \text{Общее количество} \times \left( 0,65 + 0,01 \times \sum_{i=1}^{14} F_i \right), \quad (1)$$

где:  $F_i$  – коэффициент регулировки сложности. Значения коэффициента регулировки сложности: 0 – не имеет влияния; 1 – случайное; 2 – небольшое; 3 – среднее; 4 – важное; 5 – ос-

Таблица 4. Внутренние логические файлы

Название файла	Поля ввода и элементы данных	Кол-во элементов данных	Кол-во элементов данных-записей	Ранг, сложность, количество		
				Ранг	Кол-во файлов	Общая сложность (общ. ранг)
Категории	Кнопка	12	1	Низкий (7)	1	7*1=7
Предварительный заказ	Список	5	1	Низкий (7)	1	7*1=7
Составные части кабеля в 3D-конструкторе	Список	5	1	Низкий (7)	1	7*1=7

Таблица 5. Расчет FP-метрик

Имя характеристики	Ранг, сложность, количество			Итого
	Низкий	Средний	Высокий	
Внешние вводы	3x3= 9	1x4 =4	0x6 = 0	= 13
Внешние выводы	3x4 =12	0x5 =0	0x7 = 0	= 12
Внешние запросы	2x3 = 6	0x4 =0	0x6 =0	= 6
Внутренние логические файлы	3x7= 21	0x 10= 0	0x15 = 0	= 21
	Общее количество S=			52

новное. Значения выбираются эмпирически в результате ответа на 14 вопросов, которые характеризуют системные параметры будущего программного обеспечения (таблица 6).

После сбора всей необходимой информации приступаем к расчету FP-метрики по формуле (2).

$$FP = S \times \left( 0,65 + 0,01 \times \sum_{i=1}^{14} F_i \right), \quad (2)$$

где S – общее количество транзакций.

$$FP = 52 \times (0,65 + 0,01 \times 39) = 54,08$$

Рассчитав FP-метрику, можно приступить к расчёту LOC-метрики. Зная количество функциональных указателей, можно получить число строк кода. Для проектирования веб-сайта с 3D-конструктором будет использован язык программирования JavaScript. В этом случае одна функциональная точка примерно равна 53 строкам кода.

Таблица 6. Описание системных параметров

№	Системный параметр	Описание	$F_i$
1	Передачи данных	Насколько много средств связи требуется для передачи или обмена информацией с приложением или системой?	$F_1 = 3$ среднее
2	Распределенная обработка данных	Как обрабатываются распределенные данные и функции обработки?	$F_2 = 3$ среднее
3	Производительность	Нуждается ли пользователь в фиксации времени ответа или производительности?	$F_3 = 3$ среднее
4	Распространенность используемой конфигурации	Насколько распространена текущая аппаратная платформа, на которой будет выполняться приложение?	$F_4 = 1$ случайно
5	Скорость транзакций	Как часто выполняются транзакции? (каждый день, каждую неделю, каждый месяц)	$F_5 = 4$ не каждый день
6	Оперативный ввод данных	Какой процент информации надо вводить в режиме онлайн?	$F_6 = 3$ большой
7	Эффективность работы конечного пользователя	Приложение проектировалось для обеспечения эффективной работы конечного пользователя?	$F_7 = 4$ важное
8	Оперативное обновление	Как много внутренних файлов обновляется в онлайн-транзакции?	$F_8 = 3$ среднее
9	Сложность обработки	Выполняет ли приложение интенсивную логическую или математическую обработку?	$F_9 = 1$ малое
10	Повторная использование	Приложение разрабатывалось для удовлетворения требований одного или многих пользователей?	$F_{10} = 4$ важное
11	Легкость инсталляции	Насколько трудны преобразование и инсталляция приложения?	$F_{11} = 2$ небольшое
12	Легкость эксплуатации	Насколько эффективны и/или автоматизированы процедуры запуска, резервирования и восстановления?	$F_{12} = 2$ небольшое
13	Разнообразные условия размещения	Была ли спроектирована, разработана и поддержана возможность инсталляции приложения в разных местах для различных организаций?	$F_{13} = 3$ среднее
14	Простота изменений	Была ли спроектирована, разработана и поддержана в приложении простота изменений?	$F_{14} = 3$ среднее
	Итого		$\sum_{i=1}^{14} F_i = 39$

Пересчет FP-оценок в LOC-оценки производится по формуле (3).

$$LOC = FP \times 53 \quad (3)$$

$$LOC = FP \times 53 = 54,08 \times 53 = 2866,24 \text{ (строк)}$$

COConstructive COst MOdel (COCOMO – модель издержек разработки) – это алгоритмическая модель оценки трудоемкости и стоимости разработки программного обеспечения. Модель использует простую формулу регрессии с параметрами, определенными из данных, собранных по ряду проектов.

Расчет COCOMO-метрик вычисляется по формуле (4).

$$\text{ЗАТРАТЫ} = A \times M_e \times \text{РАЗМЕР}^b \text{ [чел.-мес.]}, \quad (4)$$

где: A = 2,5 – масштабный коэффициент;  
РАЗМЕР – размер ПО, выраженный в тысячах LOC;

$M_e$  – множитель поправок;

B – отражает нелинейную зависимость затрат от размера проекта.

Значение показателя степени B изменяется в диапазоне 1,01... 1,26, завит от 5 масштабных факторов  $W_i$  и вычисляется по формуле (5).

$$B = 1,01 + 0,01 \times \sum_{i=1}^5 W_i. \quad (5)$$

Общая характеристика масштабных факторов  $W_i$  позволяет определить оценки этих факторов. Оценки принимают 6 значений: от очень низкой (5) до сверхвысокой (0) (таблица 7).

$$B = 1,01 + 0,01 \times \sum_{i=1}^5 W_i = 1,14.$$

Множитель поправки  $M_e$  зависит от набора формирователей затрат  $EM_i$  (таблица 8) и определяется по формуле (6).

$$M_e = \prod_{i=1}^7 EM_i \quad (6)$$

Для каждого формирователя затрат  $EM_i$  определяется оценка в интервале от 0,5 до 1,5, где 0,5 соответствует очень низкому значению влияния, а 1,5 – сверхвысокому значению, 1 – номинальное влияние (нет влияния).

Перемножение всех множителей затрат  $EM_i$  формирует множитель поправки (таблица 8).

$$M_e = 1 \times 1 \times 0,5 \times 1,5 \times 1,5 \times 1 \times 0,5 = 0,5625.$$

Получив нужные для расчета данные, можно вычислить затраты по описанной выше формуле (4):

$$\text{ЗАТРАТЫ} = 2,5 \times 0,5625 \times 2,86624^{1,14} = 4,7 \text{ (чел.-мес.)}.$$

Следующим этапом в работе являлось создание модели кабеля КВББШв в программе 3ds Max.

**Проектирование модели КВББШв.** Рассмотрим проектирование модели кабеля КВББШв контрольный с поливинилхлоридной изоляцией, разделительным слоем из ПВХ пластиката и броней из стальных лент в шланге из ПВХ пластиката. Создание модели в программе 3ds Max включает несколько

Таблица 7. Характеристика масштабных факторов  $W_i$

Масштабный фактор ( $W_i$ )	$W_i$
1) Предсказуемость, наличие прецедентов PREC	5 – нет опыта
2) Гибкость разработки FLEX	3 – среднее
3) Разрешение архитектуры / Разрешение рисков в архитектуре RESL	3 – среднее
4) Связность группы TEAM	0 – один в группе, сам студент выполняет
5) Зрелость процесса PMAT	2 – низкое
Итого	$\sum_{i=1}^5 W_i = 13$

Обозначение	Название	$EM_i$
PERS	Способности персонала	Средние способности = 1
RCPX	Надёжность и сложность продукта	Среднее = 1
RUSE	Требуемое повторное использование	Низкое = 0,5
PDIF	Сложность платформы	JavaScript = 1,5
PREX	Опытность персонала	Мало опыта (студент) = 1,5
FCIL	Средства поддержки	Среднее = 1
SCED	Сроки	Сроки не жесткие = 0,5

Таблица 8. Формирователи затрат  $EM_i$

этапов. Для начала необходимо подготовить сцену для дальнейшей работы. Запускаем программу 3ds Max и создаем новый проект. Важным моментом является установка верных единиц измерения и масштаба сцены в соответствии с предъявляемыми требованиями. В данном случае, в качестве единиц измерения, будут служить сантиметры. Вторым этапом является создание основных форм проектируемого объекта. Для этого выбираются основные инструменты моделирования, такие как «Box» (коробка) или «Cylinder» (цилиндр). Изменяя размеры, масштабируя и перемещая вершины и грани, получаем желаемую форму и размеры кабеля.

Чтобы сделать кабель максимально правдоподобным, необходимо провода вокруг своей оси. Для этого в 3ds Max применяются модификаторы. С их помощью можно изменять геометрию, свойства и внешний вид модели. Они предоставляют возможность легко и гибко менять параметры объектов, без необходимости изменения базовой геометрии. В данном случае необходимо воспользоваться модификатором Twist. Он применяет вращение к объекту вокруг своей оси, а также полезен для создания винтовых форм и спиралей. После чего, настроим необходимые параметры, чтобы контролировать вращение объекта, а именно зададим Angle (угол вращения). Положительные значения вращают объект по часовой стрелке, а отрицательные значения – против часовой стрелки.

Следующим шагом является добавление материалов к объекту. В 3ds Max матери-

алы и текстуры используются для придания объектам визуального вида и реализма. Они позволяют создавать различные поверхности, отражения, прозрачность и другие эффекты. Материалы состоят из различных свойств, таких как цвет, отражение, прозрачность и текстуры. В 3ds Max доступно несколько типов материалов, включая стандартные, физические и другие специализированные материалы, которые можно настроить в соответствии с требованиями проекта. Текстуры используются для нанесения изображений или шаблонов на поверхность объекта. Они позволяют добавлять детали и сложные узоры, а также создавать реалистические эффекты, такие как фактура, износ, маскировка и т. д. Для добавления материалов используется редактор материалов – Material Editor. Создадим шесть различных материалов – медь, три цвета ПВХ изоляции: белый, синий и красный, внутренняя и наружная ПВХ-оболочка, броня из стальных оцинкованных лент, и применим их к моделируемому кабелю (рис. 1).

Перейдем к процессу добавления созданной 3D-модели на веб-сайт. Встраивание 3D-модели в веб-страницу может быть реализовано с помощью различных технологий и библиотек. Однако в данном случае будет использована библиотека Three.js. Это библиотека JavaScript, которая позволяет создавать и отображать 3D-сцены и модели в веб-браузере. Она предоставляет набор инструментов и функций для работы с 3D-графикой, анимацией и взаимодействием.

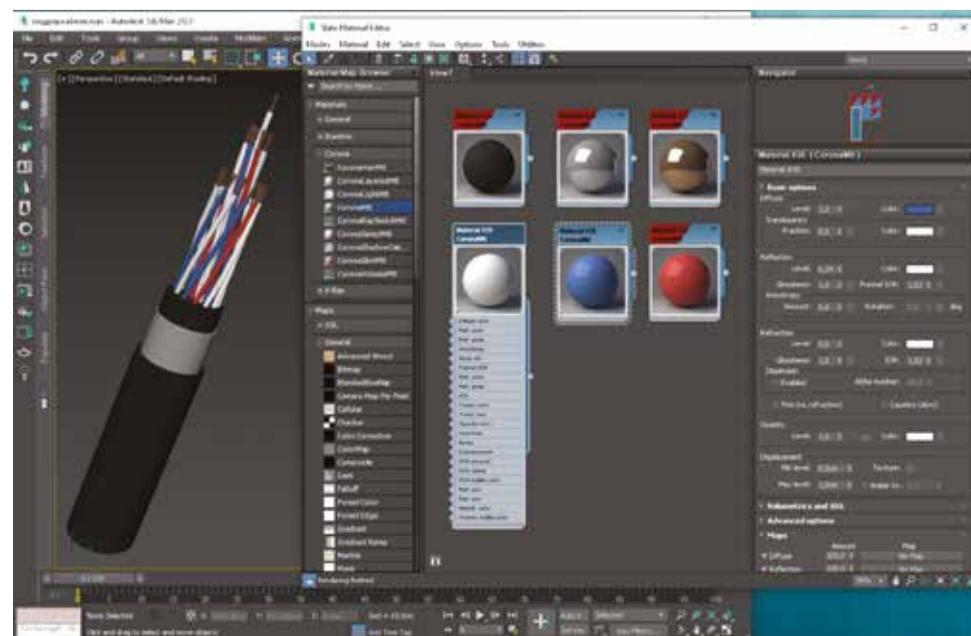


Рис. 1. Добавление материалов к объекту

ем с пользователем. Three.js поддерживает загрузку 3D-моделей в различных форматах, включая glTF, FBX, OBJ и другие.

Для использования 3D-модели с библиотекой Three.js, рекомендуется использовать формат glTF (GL Transmission Format). glTF является открытым форматом, предназначенным специально для передачи и отображения 3D-графики в реальном времени. Этот формат обеспечивает компактность и эффективность передачи данных, а также поддерживает текстуры, материалы, анимацию и другие аспекты 3D-моделей. Для экспорта модели в формат glTF можно воспользоваться дополнительными плагинами или онлайн-конверторами. В данном случае воспользуемся плагином Babylon.js Exporter – это официальный плагин для 3ds Max, предоставляемый командой разработчиков библиотеки Babylon.js. Он позволяет экспортировать модели из 3ds Max в форматы glTF и GLB (бинарный вариант glTF). Готовый файл.gltf помещается в папку с проектом. Аналогичным образом воз-

можно моделирование других видов кабеля и преобразования их в специальный формат, понятный браузеру.

### Вывод

Выполнены расчеты функционально- и размерно-ориентированных метрик. В результате вычислений было определено, что разрабатываемый продукт будет содержать 2866 строк программного кода, а для реализации данного программного продукта одним человеком потребуется немного больше четырех с половиной месяцев.

Описан процесс разработки 3D-моделей для конструктора кабельных изделий, который позволяет выбрать конструкцию кабеля, настроить его параметры, визуализировать 3D-модель в реальном времени и сохранять ее для последующего заказа. Это является удобным и привлекательным способом для посетителей сайта получить необходимую кабельную продукцию, соответствующую их потребностям и требованиям.

### DEVELOPMENT OF 3D MODELS FOR THE DESIGNER OF CABLE PRODUCTS

**Lyashenko Zoya**, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Department of Computer Engineering and Automated Control Systems, Rostov State University of Railway Engineering (RGUPS). E-mail: izv\_ui@rgups.ru

**Ignatieva Olesya**, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Head of the Department, Department of Computer Engineering and Automated Control Systems, Rostov State University of Railway Engineering (RGUPS). E-mail: lesjaigniteva@rambler.ru

**Nikitchenko Sergey**, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Department of Computer Engineering and Automated Control Systems, Rostov State University of Railway Engineering (RGUPS). E-mail: vt\_asu@rgups.ru

**Lyashchenko Alexey**, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Dean, Faculty of Information Technology Management, Rostov State University of Railway Engineering (RGUPS). E-mail: lam75@mail.ru

**Glazunov Dmitry**, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Department of Automation and Telemechanics in Railway Transport, Rostov State University of Railway Engineering (RGUPS). E-mail: glazunovdm@yandex.ru

**Abstract.** The authors of the paper consider the problem of developing a website with product visualization technology, namely a 3D designer for cable products. The practical significance and purpose of the work are determined. The development of 3D models for the designer of cable products is described, which includes the creation of virtual three-dimensional models of cable components, connections and other elements that are used to create cables. Calculations of functionally and dimensionally oriented metrics have been performed. A model of a polyvinyl chloride insulated cable with a PVC plastic separation layer and steel belt armor in a PVC plastic hose has been developed in the 3ds Max program.

**Keywords:** visualization, 3D model, interface, information system, cable.

### Библиографический список

1. Дунаев В. В. HTML, скрипты и стили. – М.: СПб: БХВ, 2022. – 832 с.
2. Гарретт Д. Веб-дизайн. Элементы опыта взаимодействия. – М.: Символ-Плюс, 2020. – 285 с.
3. Поллок Дж. JavaScript. Руководство разработчика. – М.: Питер, 2022. – 345 с.
4. Филимонова Е. В. Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности: Учебник. – М.: Юстиция, 2019. – 216 с.
5. Буч Г. Язык UML. Руководство пользователя / Г. Буч, Дж. Рамбо, И. Якобсон. – М.: Форум, 2018. – 496 с.
6. Орлов С. Технологии разработки программного обеспечения: Учебник. – СПб: Питер, 2020. – 464 с.
7. Зыков С. В. Программирование. Объектно-ориентированный подход: Учебник и практикум для академического бакалавриата. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 155 с.
8. Роберт М. Чистый код. – СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 2018. – 464 с.
9. Бондаренко С. 3ds Max 2008 за 26 уроков. – М.: Вильямс, 2017. – 576 с.
10. Development of a digital concept based on solid 3d objects providing a comfortable working environment for a design engineer / Dolgii I. D., Lyashchenko A. M., Glazunov D. V. / Journal of Machinery Manufacture and Reliability. 2023. T. 52. № 2. P. 161–169.
11. Лященко З. В., Игнатьева О. В., Лященко А. М., Глазунов Д. В. Программное обеспечение для отработки навыков работы с современными устройствами коммутации и цифровыми системами обработки сигналов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2023. № 5. С. 100–105.
12. Лященко З. В., Игнатьева О. В., Лященко А. М., Глазунов Д. В. Использование модели прецедентов при проектировании программного обеспечения стенда для отработки навыков работы с современными устройствами коммутации // Автоматизация. Современные технологии. 2023. Т. 77. № 12. С. 556–560.

### Bibliography:

1. Dunaev V. V. HTML, scripts and styles. – M.: St. Petersburg: BHV, 2022. – 832 p.
2. Garrett D. Web Design. Elements of the interaction experience. – M.: Symbol-Plus, 2020. – 285 p.
3. Pollock J. JavaScript. Developer's Guide. – Moscow: St. Petersburg, 2022. – 345 p.
4. Filimonova E. V. Informatics and information technologies in professional activity: Textbook. – M.: Justice, 2019. – 216 p.
5. Butch G. The UML language. User's Guide / G. Butch, J. Rambo, I. Jacobson. – M.: Forum, 2018. – 496 p.
6. Orlov S. Software development technologies: Textbook. – St. Petersburg: St. Petersburg, 2020. – 464 p.
7. Zikov S. V. Programming. The object-oriented approach: A textbook and a workshop for academic undergraduate studies. – M.: Yurayt Publishing House, 2019. – 155 p.
8. Robert M. Pure code. – St. Petersburg: BHV-St. Petersburg, 2018. – 464 p.
9. Bondarenko S. 3ds Max 2008 for 26 lessons. – M.: Williams, 2017. – 576 p.
10. Development of a digital concept based on solid 3d objects providing a comfortable working environment for a design engineer / Dolgii I. D., Lyashchenko A. M., Glazunov D. V. / Journal of Machinery Manufacture and Reliability. 2023. Vol. 52. No. 2. pp. 161–169.
11. Lyashchenko Z. V., Ignatieva O. V., Lyashchenko A. M., Glazunov D. V. Software for working out skills with modern switching devices and digital signal processing systems // Izvestiya Tula State University. Technical sciences. 2023. No. 5. pp. 100–105.
12. Lyashchenko Z. V., Ignatieva O. V., Lyashchenko A. M., Glazunov D. V. The use of model precedents in designing stand software for developing skills in working with modern switching devices // Automation. Modern technologies. 2023. Vol. 77. No. 12. pp. 556–560.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ГЕЙМИФИКАЦИИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ВЫБОРА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ МАЛОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ

**Хусниев Динар**  
Студент бакалавриата по направлению «Информатика и вычислительная техника» кафедры информационных систем, технологий и автоматизации строительства, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет  
E-mail: fastik190@mail.ru

**Серова Елена**  
Доцент, к. т. н., кафедра информационных систем, технологий и автоматизации строительства, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет  
E-mail: SerovaEA@mgsu.ru

*Аннотация. В статье рассматриваются вопросы использования геймификации для автоматизации пользовательского выбора проектных решений малоэтажных зданий. Применение элементов геймификации создает дополнительные возможности для развития среды онлайн-проектирования малоэтажных зданий, повышает вовлеченность пользователей, предлагая не только условия для творческой реализации, но и профессиональный контроль качества проектных решений.*

### Ключевые слова:

геймификация в проектировании малоэтажных зданий, пользовательский выбор, автоматизация выбора проектных решений, малоэтажные здания.

Использование веб-сервисов в области проектирования малоэтажных зданий становится всё более востребованным. Типовые проектные решения, предлагаемые на веб-сайтах производителей, пользуются популярностью у заказчиков за счет экономии времени и усилий при выборе варианта проекта.

Для разработки индивидуальных проектных решений существуют веб-платформы, предназначенные для онлайн-создания проектов малоэтажных зданий, такие как:

**Homestyler** – платформа для проектирования интерьера и экстерьера дома в 3D-формате, где пользователи могут экспериментировать с различными стилями и расстановкой мебели.

**Floorplanner** – инструмент, позволяющий создавать планы помещений и остальные элементы здания, с возможностью настройки размеров, добавления мебели и просмотра проекта в 3D.

**Planner 5D** – платформа для создания детализированных планов домов с использованием разнообразных интерьерных элементов.

**GOOD WOOD** – российская компания, предоставляющая клиентам возможность создания личного кабинета на специализированном веб-ресурсе для хранения вариантов проектных решений и возможности ведения последующего строительного контроля.

С ростом популярности веб-сервисов для проектирования малоэтажных

зданий – автоматизация пользовательского выбора вариантов проектных решений становится актуальной и важной задачей.

Развитие возможностей автоматизированного выбора проектных решений связано с желанием упростить и ускорить процесс проектирования. Но, не менее важной составляющей пользовательского выбора является создание мотивации и эмоционального вовлечения пользователя в процессе проектирования здания [1].

Использование методов геймификации успешно решает задачи вовлечения аудитории в образовательной среде и области маркетинга [1–3]. Технологии геймификации широко применяются для управления бизнес-процессами предприятия [4–6].

Геймификация предполагает использование игровых принципов в неигровой среде, а также вносит элементы игры, делая процесс более увлекательным и доступным [2, 7]. Это позволяет привлечь более молодую и активную аудиторию, для которой принципы игровой механики интуитивно понятны.

Использование геймификации в рамках развития онлайн-платформ для создания проектов малоэтажных зданий отражает стремление облегчить процесс проектирования, сделав его более доступным и увлекательным для широкой аудитории. При этом геймификация позволяет по-

**Можно сделать вывод о важности применения элементов геймификации для автоматизации пользовательского выбора проектных решений малоэтажных зданий**



Рис. 1. Основные характеристики процесса создания проектов малоэтажных зданий с помощью онлайн-платформ



Рис. 2. Система «Октализ»: взаимосвязь основных элементов геймификации [10]

высить вовлеченность аудитории, а также дать возможность пользователям экспериментировать и зафиксировать результат проделанной работы [8, 9].

При создании проектов малоэтажных зданий с помощью онлайн-платформ можно выделить следующие основные характеристики:

- наличие важной и достижимой цели;
- понятные для пользователя задания;
- понятный и осязаемый результат.

Основные характеристики процесса создания проектов малоэтажных зданий с помощью онлайн-платформ представлены на рис. 1.

Автор книги «Геймифицируй это» Ю-Кай Чоу выделяет восемь ключевых элементов геймификации [10]:

- стимул 1 – Особая миссия, призвание;
- стимул 2 – Развитие и самореализация;
- стимул 3 – Расширение творческих возможностей и обратная связь;
- стимул 4 – Чувство собственности и обладания;
- стимул 5 – Влияние социума и привязанность;
- стимул 6 – Ограниченность ресурсов и нетерпение;
- стимул 7 – Непредсказуемость и любопытство;
- стимул 8 – Потеря и ее избегание.

В своей книге Ю-Кай Чоу предлагает систему для анализа и построения взаимодействия между элементами геймификации под названием «Октализ». Схема взаимосвязи основных элементов в системе «Октализ» представлена на рис. 2.

В предложенной схеме автор выделяет положительные и негативные стимулы (положительные расположены в верхней части схемы, негативные – в нижней). Позитивные стимулы связаны с творческой самореализацией и признанием, негативные – с избеганием потери и ограниченностью ресурсов. Такой подход позволяет отслеживать равновесие системы.

Интеграция перечисленных элементов геймификации в среду онлайн-проектирования малоэтажных зданий спо-

собствует более вовлекающему и мотивирующему пользовательскому опыту, создавая дополнительные возможности для творчества и самовыражения.

В контексте автоматизации пользовательского выбора проектов решений малоэтажных зданий возможности использования элементов геймификации перечислены в следующих пунктах:

1. **Особая миссия, призвание:** разработка системы, которая не только упрощает выбор вариантов проектных решений, но и вдохновляет пользователей на создание функциональных и эстетически приятных малоэтажных зданий.
2. **Развитие и самореализация:** внедрение функциональности, позволяющей пользователям следить за своим прогрессом в проектировании и развивать профессиональные навыки.
3. **Расширение творческих возможностей и обратная связь:** предоставление дополнительного набора инструментов для воплощения идей пользователей, а также системы обратной связи для постоянного улучшения технико-экономических параметров проектов.
4. **Чувство собственности и обладания:** создание механизмов, которые позволяют пользователям сохранять результаты проектирования.
5. **Влияние социума и привязанность:** интеграция социальных функций, позволяющих пользователям демонстрировать свои проекты, получать обратную связь и взаимодействовать с другими потенциальными пользователями.
6. **Ограниченность ресурсов и нетерпение:** введение возможных ограничений для стимулирования более эффективного использования инструментов и завершения проектов.
7. **Непредсказуемость и любопытство:** внедрение дополнительных интерактивных возможностей в процесс проектирования, которые могут вызывать интерес и любопытство у пользователей.



Рис. 3. Анализ основных элементов геймификации системы «Октализ» для автоматизации пользовательского выбора проектных решений малоэтажных зданий

8. **Потеря и ее избегание:** создание функции, которая гарантирует качество проектных решений, а также мотивирует пользователей не допускать ошибок в процессе проектирования.

Приведенный перечень отражает направления интеграции элементов геймификации в процесс автоматизации пользовательского выбора вариантов проектных решений для малоэтажных зданий.

В рамках использования системы «Октализ» Ю-Кай Чоу предлагает оценить элементы геймификации и выявить сильные стороны рассматриваемой системы [10].

Анализ основных элементов геймификации системы «Октализ» для автоматизации пользовательского выбора проектных решений малоэтажных зданий представлен на рис. 3.

На основании приведенной схемы (рис. 3) можно выделить элементы геймификации системы «Октализ», которые являются основными стимулами пользовательского выбора:

- развитие и самореализация: возможность стать автором проекта;
- расширение творческих возможностей и обратная связь: творческий подход к оформлению идей пользователя при создании проекта;
- чувство собственности и обладания: возможность получить готовый проект, отражающий индивидуальные потребности пользователя;
- потеря и ее избегание: гарантия качества проектных решений.

Суммируя все перечисленные обоснования, можно сделать вывод о важности применения элементов геймификации для автоматизации пользовательского выбора проектных решений малоэтажных зданий. Использование геймификации является перспективным направлением развития среды онлайн-проектирования малоэтажных зданий, позволяет учитывать потребности пользователей, а также анализировать пользовательский выбор для улучшения технико-экономических параметров проекта.

## USING GAMIFICATION ELEMENTS TO AUTOMATE THE USER SELECTION OF DESIGN SOLUTIONS FOR LOW-RISE BUILDINGS

**Husniev Dinar**, Bachelor student of the Department of Information Systems, Technology and Automation of Construction; National Research University Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU), Moscow, Russia. E-mail: fastik190@mail.ru

**Serova Elena**, Ph. D, Associate Professor of the Department of Information Systems, Technology and Automation of Construction; National Research University Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU), Moscow, Russia. E-mail: SerovaEA@mgsu.ru

**Abstract.** The article discusses the use of gamification to automate the user selection of design solutions for low-rise buildings. The use of gamification elements creates additional opportunities for the development of an online design environment for low-rise buildings, increases user involvement, offering not only conditions for creative implementation, but also professional quality control of design solutions.

**Keywords:** gamification in the design of low-rise buildings, user selection, automation of the selection of design solutions, low-rise buildings.

### Библиографический список:

1. Ромашкин В. А. Элементы геймификации в событийном маркетинге // Неофилология. 2023. Т. 9. № 1. С. 195–201. <https://doi.org/10.20310/2587-6953-2023-9-1-195-201>
2. Прохоров А. В. Геймификация как инструмент повышения вовлеченности аудитории социальных сетей университета // Неофилология. 2022. Т. 8. № 1. С. 137–143. <https://doi.org/10.20310/2587-6953-2022-8-1-137-143>, URL: <https://elibrary.ru/tdijgg>
3. Ликсина Е. В. Исследование пользовательских требований к геймификации процесса обучения // Человек, общество, образование: состояние, проблемы и пути их решения: Сб. материалов VI Междунар. науч.-практ. конф. Прага, 2021. С. 86–89. URL: <https://elibrary.ru/hhsnuw>
4. Ямщиков С. В., Колечиц М. П. Геймификация как новая управленческая технология // Социосфера. 2021. № 1. С. 109–112. URL: <https://elibrary.ru/znsqjb>
5. Багаутдинова Ю. В., Малинин В. Л. Российская практика внедрения геймификации в бизнес и управление предприятиями // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. 2022. № 4. С. 99–117.
6. Рувенный И. Я., Касимова Э. Р., Кузнецова Е. В. Геймификация как управленческая технология // Бизнес. Образование. Право. 2020. № 2 (51). С. 171–175. DOI: 10.25683/VOLBI.2020.51.238.
7. Вербах К., Хантер Д., Вовлекей и властуй. Игровое мышление на службе бизнеса. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. – 224 с.
8. Зайцев В. Д., Горева Е. С. Геймификация как инновационный метод маркетинга // Наука. Технологии. Инновации: Сборник научных трудов. В 9-ти частях / Под редакцией А. В. Гадюкиной. – Новосибирск, 2020. С. 324–327.
9. Артамонова В. В. Развитие геймификации в XXI веке // Историческая и социально-образовательная мысль. 2018. Т. 10. № 2–2. С. 37–43. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35085329>.
10. Ю-Кай Чоу. Геймифицируй это: как стимулировать клиентов к покупке, а сотрудников – к работе [перевод на русский язык Шалаева Д.]. – Москва: Эксмо, 2022. – 400 с. ISBN 978-5-04-097157-2

### Bibliography:

1. Romashkin V. A. Elements of gamification in event marketing // Neophilology. 2023. Vol. 9. No. 1. pp. 195–201. <https://doi.org/10.20310/2587-6953-2023-9-1-195-201>
2. Prokhorov A. V. Gamification as a tool to increase the engagement of the audience of the University's social networks // Neophilology. 2022. Vol. 8. No. 1. pp. 137–143. <https://doi.org/10.20310/2587-6953-2022-8-1-137-143>, URL: <https://elibrary.ru/tdijgg>
3. Lixina E. V. Research of user requirements for the gamification of the learning process // Man, society, education: state, problems and ways to solve them: Collection of materials of the VI International Scientific and Practical Conference. Prague, 2021. pp. 86–89. URL: <https://elibrary.ru/hhsnuw>
4. Yamshchikov S. V., Kolehich M. P. Gamification as a new management technology // The sociosphere. 2021. No. 1. pp. 109–112. URL: <https://elibrary.ru/znsqjb>
5. Bagautdinova Yu. V., Malinin V. L. The Russian practice of introducing gamification into business and enterprise management // STAGE: economic theory, analysis, practice. 2022. No. 4. pp. 99–117.
6. Ruvenny I. Ya., Kasimova E. R., Kuznetsova E. V. Gamification as a management technology // Business. Education. Right. 2020. No. 2 (51). pp. 171–175. DOI: 10.25683/VOLBI.2020.51.238.
7. Verbach K., Hunter D. Engage and dominate. Game thinking in the service of business. M.: Mann, Ivanov and Ferber, 2015. – 224 p.
8. Zaitsev V. D., Gorevaya E. S. Gamification as an innovative marketing method // Nauka. Technologies. Innovations: A collection of scientific papers. In 9 parts / Edited by A. V. Gadyukina. Novosibirsk, 2020. pp. 324–327.
9. Artamonova V. V. The development of gamification in the XXI century // Historical and socio-educational thought. 2018. Vol. 10. No. 2–2. pp. 37–43. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35085329>.
10. Yu-Kai Chow. Gamify it: how to encourage customers to buy, and employees to work [translated into Russian by D. Shalava]. – Moscow: Eksmo, 2022. – 400 p. ISBN 978-5-04-097157-2

## БУДУЩЕЕ IT: КАК ИИ ИЗМЕНЯЕТ ПРАВИЛА ИГРЫ В ИНДУСТРИИ

**Галимов Роман**  
Бакалавр, МГТУ им. Н.Э. Баумана

**Безруков Павел**  
Бакалавр, МГТУ им. Н.Э. Баумана

**Карпов Микеле**  
Бакалавр, МГТУ им. Н.Э. Баумана

**Тюменцев Денис**  
Специалист, Восточно-Сибирский  
государственный университет  
технологий и управления  
E-mail: tyumencev\_dv@rambler.ru

**Киселев Илья**  
Бакалавр, МГТУ им. Н.Э. Баумана

*Аннотация. Статья анализирует влияние искусственного интеллекта (ИИ) на IT-индустрию. Изучается роль ИИ в разработке программного обеспечения, облачных технологиях, кибербезопасности, анализе данных, концепции интернета вещей. Рассматривается рост количества приложений на базе ИИ, включая чат-боты, и их вклад в улучшение пользовательского опыта и автоматизацию задач. Подчеркивается влияние ИИ на создание новых профессий и трансформацию образовательных процессов, включая использование ИИ в приложениях для изучения языков и обработки больших данных.*

### Ключевые слова:

IT-индустрия, информационные технологии, искусственный интеллект, разработка программного обеспечения, облачные технологии, кибербезопасность, анализ данных.

### Введение

Прогресс в области искусственного интеллекта (ИИ) оказал значительное влияние на многие отрасли экономики, в частности, на IT-индустрию. Технологии ИИ преобразовали традиционные подходы к обработке данных и автоматизации задач, открывая перспективы для инноваций и улучшения качества жизни. Согласно отчету Crunchbase (Сан-Франциско, США), по итогам 2023 г. объем инвестиций в стартапы в области ИИ в мире достиг почти 50 млрд долл. [1]. Это значительно больше, чем в 2022 г., когда капиталовложения в такие проекты оценивались в 45,8 млрд долл.

Целью данной статьи является анализ влияния ИИ на IT. В работе уделяется внимание потенциалу ИИ в различных сферах, включая разработку программного обеспечения (ПО), облачные технологии и кибербезопасность. Рассматриваются перспективы и возможные тенденции развития ИИ в контексте непрерывно эволюционирующего технологического ландшафта.

### Роль ИИ

ИИ меняет подход к анализу информации, разработке ПО и управлению данными. Исследователи компании IDC (Нидхэм, США) считают, что в перспективе к 2025 г. 2000 крупнейших компаний мира (G2000) будут направлять более 40% своих основ-

ных IT-расходов на проекты и разработки, связанные с ИИ [2].

ИИ не только ускоряет и оптимизирует процессы, но и позволяет создавать более интеллектуальные, автономные и эффективные продукты. Он становится элементом, который трансформирует основные принципы работы в IT-отрасли.

По прогнозу компании Gartner (Стэмфорд, США) мировые расходы на IT в 2024 г. увеличатся на 6,8% и составят порядка 5 трлн долл. (рис. 1):

Такие показатели обеспечиваются за счет цифровой трансформации бизнеса. К основным тенденциям мирового IT-рынка относят создание метавселенных с виртуальной экономикой и «цифрового иммунитета» для предотвращения кибератак, появление универсальных суперприложений, сочетающих в себе несколько функций, развитие самообучаемого ИИ [3].

### ИИ в разработке ПО

ИИ представляет собой инновационный инструмент, обеспечивающий улучшение качества кода, оптимизацию процессов и ускорение разработки. ИИ-технологии включают в себя автоматизированный анализ, интеллектуальное управление проектами, а также адаптивное обучение, способное повышать квалификацию разработчиков [4].

Особое внимание уделяется использованию алгорит-

**IoT – это  
концептуальная  
сетевая модель,  
в которой  
физические  
объекты,  
оборудованные  
встроенными  
датчиками,  
способны  
обмениваться  
данными между  
собой**

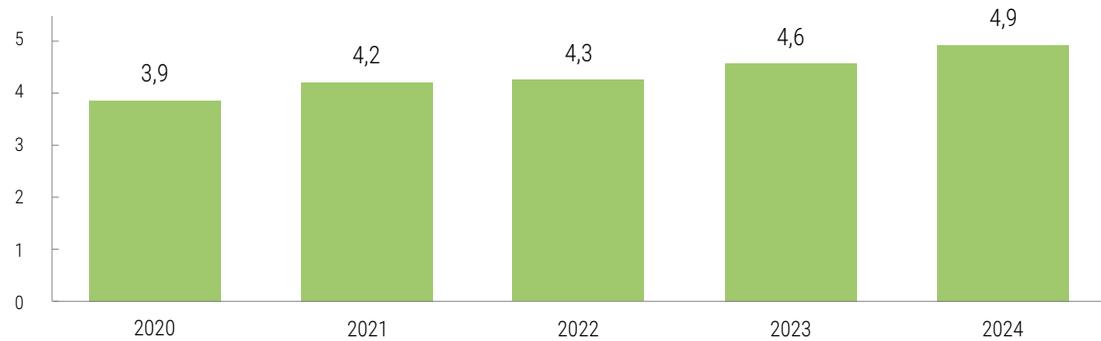


Рис. 1. Мировые расходы на ИТ, в трлн долл. США [3]

мов глубокого обучения для оценки исходного кода, выявления ошибок и уязвимостей, а также подготовки рекомендаций. Например, система DeepCode от международной компании Snyk помогает разработчикам находить потенциальные уязвимости.

Успешно интегрирует ИИ для разработки ПО платформа GitHub (Сан-Франциско, США). Сервис GitHub Copilot, разработанный в сотрудничестве с OpenAI, использует технологии машинного обучения (Machine Learning, ML) для определения элементов кода в реальном времени, основываясь на контексте текущей деятельности разработчика. GitHub внедряет ИИ для автоматизации ревью кода, оптимизации процессов интеграции и доставки, а также улучшения поиска и навигации по репозиториям. Эти технологии позволяют сотрудникам сосредоточиться на креативных аспектах программирования, минимизируя рутинные и механические задачи. В 2023 г. GitHub опросила 500 американских разработчиков: 92% из них пользуются инструментами ИИ для кодирования на работе или для создания авторских проектов дома [5]. При этом 70% опрошенных уверены, что владение механизмом внедрения технологий ИИ является конкурентным преимуществом при трудоустройстве в ИТ-компанию.

ИИ используется в области тестирования пользовательского интерфейса. Алгоритмы позволяют изучать данные о работе прило-

жения, и на основе этой информации создавать тестовые сценарии, имитирующие действия реальных людей. Такой подход применяет компания Applitools (Тель-Авив, Израиль) в работе одноименной платформы. ИИ в Applitools способен анализировать графические элементы пользовательского интерфейса, сравнивая их с базовыми шаблонами и выявляя отклонения или ошибки. Это позволяет автоматически обнаруживать проблемы, такие как некорректное отображение страниц, нарушения в макете или цветовых схемах, что ранее требовало значительных усилий со стороны тестировщиков. Алгоритмы адаптируются к изменениям в приложении, обучаясь на новых данных и совершенствуя процесс тестирования с течением времени. Это обеспечивает высокую точность и надежность тестов даже при внесении изменений в интерфейс приложения.

### ИИ в облачных технологиях

Современные облачные технологии представляют собой сложные системы, требующие эффективного управления ресурсами, обеспечения безопасности данных и оптимизации производительности. Согласно исследованию российской компании Synergy Research Group, расходы мировых компаний на услуги облачных сервисов возросли в чет-

вертом квартале 2023 г. до 73,7 млрд долл., что на 20% больше по сравнению с аналогичным периодом 2022 г. [6]. Это объясняется внедрением технологий ИИ для повышения производительности и автоматизации управления ресурсами.

Алгоритмы ИИ способны анализировать потребности в увеличении вычислительной мощности и автоматически проводить распределение ресурсов. Такой подход не только повышает эффективность использования облачных ресурсов, но и снижает общие затраты на их поддержку.

ИИ также способствует повышению безопасности облачных сервисов. С помощью алгоритмов осуществляется непрерывный мониторинг систем на предмет необычных активностей или потенциальных угроз, что позволяет своевременно реагировать на инциденты безопасности. Лидером на мировом рынке облачного хранения является американская компания Amazon Web Services, AWS (рис. 2).

AWS использует алгоритмы ML для анализа ресурсов и автоматического масштабирования сервисов в соответствии с текущими потребностями людей. Это позволяет не только сократить издержки, но и повысить общую производительность системы. Кроме того, ИИ используется для анализа и предсказания потенциальных угроз безопасности, что позволяет своевременно реагировать на атаки и предотвращать нарушения в работе сервисов.

Google (Маунтин-Вью, США) внедрил ИИ для эффективного взаимодействия с большими данными в облачных сервисах. Google Cloud AI Platform предоставляет гибкие инструменты для работы с ML, включая возможность создания собственных решений с использованием различных фреймворков, таких как TensorFlow и PyTorch. Google Cloud предлагает сервисы, такие как Cloud Vision AI, Cloud Speech-to-Text и Cloud Natural Language, которые позволяют разработчикам интегрировать расширенные возможности обработки изображений, распознавания речи и анализа языка в свои приложения.

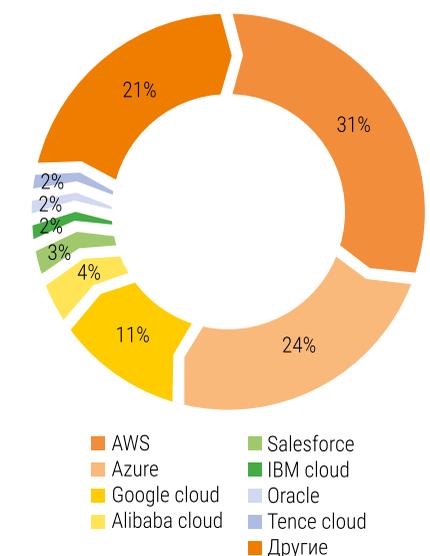
### ИИ и кибербезопасность

ИТ-технологии сталкиваются с постоянно растущими и меняющимися угрозами, что требует новых подходов к обеспечению безопасности информационных систем. ИИ предлагает передовые решения в этом направлении, используя свои возможности для автоматизации обнаружения угроз и предотвращения атак. Алгоритмы способны анализировать большие объемы данных, выявлять скрытые закономерности и реагировать на потенциальные угрозы в режиме реального времени.

IBM (Нью-Йорк, США) применяет технологии ИИ для обеспечения кибербезопасности. Одним из ключевых инструментов компании в этой области является сервис Watson for Cyber Security, который способен быстро анализировать и коррелировать информацию, помогая специалистам по кибербезопасности выявлять потенциальные угрозы.

Российская компания «Лаборатория Касперского» внедрила ИИ для эффективного

Рис. 2. Доля мирового рынка ведущих поставщиков облачного хранения в четвертом квартале 2023 г., в % [7]



обнаружения и предотвращения кибератак. Алгоритмы ML позволяют выявлять неизвестные вредоносные программы и аномальное поведение в сети для своевременного реагирования на потенциальные угрозы. Компания активно исследует применение ИИ в области поведенческого анализа и биометрии для идентификации пользователей и предотвращения несанкционированного доступа. Эти технологии повышают уровень защиты систем и данных, предотвращая фишинг, мошенничество и другие виды киберпреступлений.

### ИИ и анализ данных

ИИ применяется для автоматизации сложных аналитических задач, выявления скрытых закономерностей и тенденций, а также для предоставления глубоких аналитических выводов, которые были бы недоступны с использованием традиционных методов. В таблице 1 представлены области применения ИИ.

Использование ИИ для анализа данных позволяет компаниям и организациям повышать эффективность и точность принятия решений, что способствует развитию более персонализированных и эффективных подходов в бизнесе. Технологии ИИ становятся не просто инструментом для обработки информации, но и катализатором инноваций, открывающим новые горизонты в конкурентной IT-среде.

### ИИ и интернет вещей (IoT)

Интернет вещей, известный также как IoT (от английского «Internet of things»), представляет собой концептуальную сетевую модель, в которой физические объекты, оборудованные встроенными технологическими решениями, способны обмениваться данными между собой или взаимодействовать с окружающей средой [8]. Интеграция ИИ в IoT открывает новые перспективы для создания умных, автономных и эффективных систем. ИИ обеспечивает расширенные возможности для анализа данных, собранных устройствами IoT, позволяя оптимизировать

Область применения	Примеры использования ИИ	Преимущества	Тенденции развития
Финансовый сектор	Анализ кредитных рисков, обнаружения мошенничества, автоматизация продаж	Повышение точности прогнозов, снижение рисков, оптимизация операций	Развитие алгоритмов для улучшения финансового моделирования и риск-менеджмента
Здравоохранение	Анализ медицинских изображений, прогнозирование заболеваний	Улучшение диагностики, персонализация лечения, сокращение времени анализа	Телемедицина, расширение зоны внедрения технологий ИИ
Ритейл	Анализ потребительского поведения, оптимизация запасов, персонализация предложений	Повышение удовлетворенности клиентов, оптимизация поставок, увеличение продаж	Совершенствование процесса интеграции ИИ в онлайн-торговлю для улучшения пользовательского опыта
Производство	Оптимизация производственных процессов, предиктивного обслуживания оборудования	Снижение затрат, увеличение эффективности производства	Развитие ИИ для автоматизации и роботизации производственных процессов

Таблица 1. Применение ИИ для анализа данных

их работу, повышать эффективность и предоставлять пользователю более высокий уровень взаимодействия и контроля.

Примеры применения ИИ в IoT можно найти как в российских, так и в зарубежных компаниях. Так, «Яндекс» внедряет ИИ для анализа данных, собранных с устройств «умного» дома, что позволяет автоматизировать повседневные процессы и повысить комфорт пользователей. Яндекс.Станция – «умная» колонка с интегрированным голосовым помощником «Алиса» – использует ИИ для обработки запросов, позволяя людям управлять устройством с помощью голосовых команд. «Алиса» способна изучать предпочтения человека, предоставляя более персонализированный опыт взаимодействия.

Компания Google (Маунтин-Вью, США) применяет ИИ для анализа данных с умных термостатов Nest и оптимизации энергопотребления в домах. Это достигается путем исследования внешних погодных условий. ИИ дает пользователям индивидуальные рекомендации по снижению затрат на отопление и охлаждение.

Использование ИИ в IoT приводит к созданию интеллектуальных и адаптивных систем, которые не только повышают уровень жизни, но и способствуют экономии ресурсов.

### Влияние ИИ на рынок труда и образование

В 2023 г. на рынке труда в IT-сфере США был зафиксирован рост безработицы. Ситуация отчасти объяснялась повсеместным внедрением ИИ: нейросети, чат-боты и технологии ML способны выполнять рутинные задачи более эффективно по сравнению с людьми. При этом компании получают возможность экономить значительные средства на оплате труда.

В ответ на уникальные потребности, связанные с разработкой, внедрением, управлением и этическими аспектами ИИ, в IT-секторе появились новые профессии. Например, инженер по ML отвечает за разработку и обучение алгоритмов ML, используемых для создания IT-систем. В обязанности инженера по компьютерному зрению (Computer



Искусственный интеллект  
Источник: BiancoBlue / depositphotos.com

Vision Engineer) входит создание системы, позволяющей интерпретировать визуальную информацию для распознавания объектов на изображениях или видео [9].

Влияние ИИ на обучение и образовательный процесс является одним из самых перспективных и динамично развивающихся направлений в современной образовательной практике. ИИ открывает новые горизонты для персонализации учебного процесса, автоматизации оценки и управления учебными материалами, а также для создания интерактивных и адаптивных обучающих систем. Так, приложение для изучения языка Duolingo (Питтсбург, США) использует ИИ для персонализации процесса обучения. С помощью алгоритмов ML сервис определяет, какие слова и грамматические структуры вызывают наибольшие трудности у конкретного пользователя и предлагает дополнительные упражнения для закрепления материала. Кроме того, ИИ используется для создания реалистичных диалогов и упраж-

нений, которые имитируют естественные языковые ситуации.

### Развитие приложений на базе ИИ

Перспективным направлением является значительный рост числа приложений, основанных на ИИ, что стало одним из ключевых трендов в сфере IT. Основная цель интеграции ИИ в приложения заключается в повышении их эффективности, автоматизации процессов и предоставлении пользователям более персонализированного опыта. Одним из таких примеров является развитие чат-ботов. Чат-боты на базе ИИ могут вести естественный диалог с пользователями, предоставляя информацию, решения и поддержку в режиме реального времени.

Replika (Сан-Франциско, США) представляет собой инновационное приложение, которое использует технологии ИИ для создания персонализированного цифрового компаньона. Этот сервис способен вести

беседы с пользователями, адаптируясь к их интересам и предпочтениям, что делает взаимодействие более естественным.

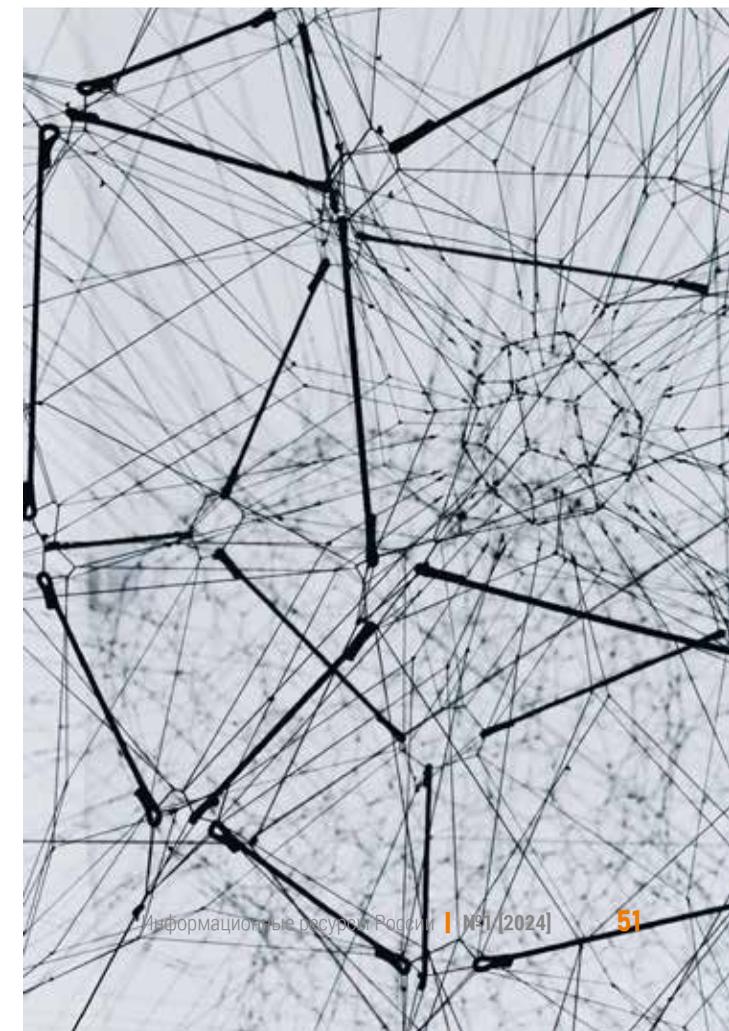
Woebot (Сан-Франциско, США) – чат-бот, разработанный для предоставления психологической поддержки и советов по управлению стрессом и тревогой. Используя методы когнитивно-поведенческой терапии, Woebot анализирует ответы пользователя и предлагает релевантные стратегии преодоления эмоциональных трудностей. ИИ позволяет боту обучаться на опыте взаимодействия с пользователями, делая поддержку более персонализированной.

Нейросети, будучи важной частью ИИ, оказывают значительное влияние на области, связанные с потребительскими технологиями. Например, персональные ассистенты, такие как Siri от Apple и Google Assistant, используют ИИ для понимания и обработки пользовательских команд. Один из примеров приложения на базе нейросетей – это Google Photos, которое использует алгоритмы для распознавания лиц, объектов и сцен на фотографиях. Это обеспечивает высокую точность в автоматической организации и категоризации фотографий по лицам, местам и предметам без необходимости ручной маркировки. Google Photos также демонстрирует, как нейросети могут облегчить взаимодействие пользователя с большими объемами данных. Благодаря ML, приложение предлагает сгруппированные альбомы, автоматически созданные коллажи, анимации и видео на основе их фотографий и видеоматериалов. Нейросети позволяют Google Photos улучшать качество изображений, удалять размытость, корректировать освещение и выполнять другие задачи по обработке, повышая качество пользовательского опыта.

Перспективы развития нейросетей в современной IT-индустрии представляют собой одну из самых быстро развивающихся областей. Это обусловлено их способностью к обучению и адаптации, что позволяет решать сложные задачи, недоступные для традиционных алгоритмов. Нейросети уже демонстрируют значительные успехи в таких сферах, как компьютерное зрение,

обработка языка, автоматизированное принятие решений. Ожидается дальнейшее усовершенствование нейросетей, что приведет к созданию еще более мощных и эффективных систем. Это, в свою очередь, способно радикально изменить многие аспекты повседневной жизни, делая технологии более интеллектуальными и доступными. Особое внимание в развитии нейросетей уделяется улучшению их эффективности и уменьшению потребления ресурсов, что позволит интегрировать их в меньшие и менее мощные устройства. Применение нейросетей является перспективным направлением в медицине, образовании, автомобильной индустрии, робототехнике и многих других отраслях, предлагая более персонализированные и эффективные решения.

Нейросеть  
Источник: Alina Grubnyak / unsplash.com





Суперкомпьютер «Яндекс Червоненкис» в дата-центре «Яндекса» в Сасове, Рязанская область  
Источник: yandex.ru

## Выводы

ИИ оказывает значительное влияние на IT, открывая новые горизонты для инноваций и улучшения качества жизни. Развитие ИИ в области разработки ПО, управления данными, облачных технологий и кибербезопасности значительно повышает эффективность и оптимизацию процессов, создавая более интеллектуальные и автономные системы. Применение ИИ в разработке ПО, как, например, в платформе GitHub, облегчает процесс кодирования и автоматизирует многие задачи, позволяя разработчикам сосредоточиться на более творческих аспектах работы. В области тестирования пользовательского интерфейса ИИ способен автоматизировать создание тестовых сценариев, а в облачных технологиях – оптимизировать распределение ресурсов и повысить безопасность данных.

Внедрение ИИ приводит к появлению новых профессий, таких как инженеры по ML

и компьютерному зрению, специалисты по робототехнике. В образовательном процессе ИИ способствует созданию персонализированных и адаптивных обучающих систем.

Современные технологии ИИ открывают новые возможности для автоматизации, анализа данных и улучшения пользовательского опыта, что открывает значительные перспективы для развития IT-направления. Прогресс в этой области способствует созданию более эффективных и интеллектуальных систем, способных обрабатывать и анализировать большие объемы данных. ИИ играет ключевую роль в разработке инновационных продуктов и услуг, открывая новые рынки и возможности для бизнеса. IT-компании, внедрившие ИИ, становятся более конкурентоспособными. IT-индустрия, обогащенная возможностями ИИ, обладает потенциалом для создания значительных социальных и экономических изменений, поддерживая устойчивое развитие и инновации на глобальном уровне.

## THE FUTURE OF IT: HOW AI IS CHANGING THE GAME IN THE INDUSTRY

**Galimov Roman**, Bachelor's degree, Bauman Moscow State Technical University.

**Bezrukov Pavel**, Bachelor's degree, Bauman Moscow State Technical University.

**Karpov Mikele**, Bachelor's degree, Bauman Moscow State Technical University.

**Tyumencev Denis**, Master's degree, East Siberian State University of Technology and Management (ESSUTM). E-mail: tyumencev\_dv@rambler.ru

**Kiselev Ilya**, Bachelor's degree, Bauman Moscow State Technical University.

**Abstract.** The article analyzes the impact of artificial intelligence (AI) on the IT industry. It explores the role of AI in software development, cloud technologies, cybersecurity, data analysis, and the concepts of the internet of things. The growth of AI-based applications, including chatbots, and their contribution to improving user experience and task automation are examined. The influence of AI on the creation of new professions and the transformation of educational processes, including the use of AI in language learning applications and big data processing, is emphasized.

**Keywords:** IT industry, information technology, artificial intelligence, software development, cloud technologies, cybersecurity, data analysis.

### Библиографический список

1. Global Startup Funding in 2023 // Crunchbase. URL: <https://news.crunchbase.com/venture/global-funding-data-analysis-ai-eoy-2023/#AI%20leads> (дата обращения: 10.02.2024).
2. IDC FutureScape: Top 10 Predictions for the Future of Intelligence. URL: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS49936122> (дата обращения: 10.02.2024).
3. Gartner Forecasts Worldwide IT Spending to Grow 8% in 2024. URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2023-10-18-gartner-forecasts-worldwide-it-spending-to-grow-8-percent-in-2024> (дата обращения: 10.02.2024).
4. Шайхулов Э. А. Способы создания и эффективного управления QA-командой в IT // Вестник науки. Т. 2. 2023. № 8 (65). С. 201–205.
5. Survey reveals AI's impact on the developer experience // GitHub. URL: <https://github.blog/2023-06-13-survey-reveals-ais-impact-on-the-developer-experience/> (дата обращения: 10.02.2024).
6. Cloud Market Gets its Mojo Back; AI Helps Push Q4 Increase in Cloud Spending to New Highs // Synergy Research Group. URL: <https://www.srgresearch.com/articles/cloud-market-gets-its-mojo-back-q4-increase-in-cloud-spending-reaches-new-highs> (дата обращения: 10.02.2024).
7. Amazon Maintains Cloud Lead as Microsoft Edges Closer // Statista. URL: <https://www.statista.com/chart/18819/worldwide-market-share-of-leading-cloud-infrastructure-service-providers/> (дата обращения: 10.02.2024).
8. Бобовникова А. О. Agile-стратегии в управлении IT-проектами и их вклад в формирование бизнес-стратегии на рынке США // Финансовый вестник. 2023. № 2 (61). С. 85–89.
9. Шайхулов Э. А. Роли и структура организации в IT-компании // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 99(7). С. 96–99.
10. Кенджаев Д. А. Роль AR в обучении и развитии специалистов в дефицитных отраслях // Дневник науки. 2024. № 1.
11. Кенджаев Д. А. Разработка AR-решений для повышения квалификации в быстро развивающихся отраслях экономики // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2024. № 1(3).

### Bibliography:

1. Global Startup Funding in 2023 // Crunchbase. URL: <https://news.crunchbase.com/venture/global-funding-data-analysis-ai-eoy-2023/#AI%20leads> (accessed: 02/10/2024).
2. IDC FutureScape: Top 10 Predictions for the Future of Intelligence. URL: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS49936122> (accessed: 02/10/2024).
3. Gartner Forecasts Worldwide IT Spending to Grow 8% in 2024. URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2023-10-18-gartner-forecasts-worldwide-it-spending-to-grow-8-percent-in-2024> (date of application: 02/10/2024).
4. Shaikhulov E. A. Ways to create and effectively manage a QA team in IT // Bulletin of Science. Vol. 2. 2023. № 8 (65). Pp. 201–205.
5. Survey reveals AI's impact on the developer experience // GitHub. URL: <https://github.blog/2023-06-13-survey-reveals-ais-impact-on-the-developer-experience/> (accessed: 02/10/2024).
6. Cloud Market Gets its Mojo Back; AI Helps Push Q4 Increase in Cloud Spending to New Heights // Synergy Research Group. URL: <https://www.srgresearch.com/articles/cloud-market-gets-its-mojo-back-q4-increase-in-cloud-spending-reaches-new-highs> (date of application: 02/10/2024).
7. Amazon Maintains Cloud Lead as Microsoft Edges Closer // Statista. URL: <https://www.statista.com/chart/18819/worldwide-market-share-of-leading-cloud-infrastructure-service-providers/> (date of reference: 02/10/2024).
8. Bobovnikova A. O. Agile strategies in IT project management and their contribution to the formation of a business strategy in the US market // Financial Bulletin. 2023. No. 2 (61). pp. 85–89.
9. Shaikhulov E. A. Roles and structure of an organization in an IT company // Trends in the development of science and education. 2023. No. 99(7). pp. 96–99.
10. Kenjaev D. A. The role of AR in the training and development of specialists in scarce industries // The diary of Science. 2024. № 1.
11. Kenjaev D. A. Development of AR solutions for advanced training in rapidly developing sectors of the economy // Competitiveness in the global world: economics, science, technology. 2024. № 1(3).

## ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ СОВРЕМЕННОГО ИНТЕРНЕТ-ПОРТАЛА ДЛЯ СЕТЕВОЙ БИБЛИОТЕКИ: НА ПРИМЕРЕ БИБЛИОТЕКИ ПО ЕСТЕСТВЕННЫМ НАУКАМ РАН

**Шорин Олег**  
Магистрант, к. т. н.,  
Российская академия  
народного хозяйства  
и государственной службы  
(РАНХиГС), Институт  
государственной службы  
и управления (ИГСУ),  
Управление в сфере культуры,  
образования и науки (УСКОН)  
E-mail: Oleg.Shorin@gmail.com

*Аннотация. В данной научной статье рассматривается проблема создания и поддержки в актуальном состоянии интернет-портала сетевой библиотеки, на примере Библиотеки по естественным наукам Российской академии наук (БЕН РАН). Проводится анализ решения этой проблемы, использующегося до недавнего времени интернет-портала БЕН РАН, перечисляются его недостатки и приводится статистика посещений основных сайтов отделов библиотеки. В статье описывается подход по созданию и наполнению современного интернет-портала БЕН РАН, учитывающий многолетний опыт эксплуатации предыдущей версии сайта. Показывается необходимость учета особенностей маршрутов распространения информации внутри сетевой библиотеки при проектировании интернет-портала.*

### Ключевые слова:

интернет-портал, электронный каталог, информационно-библиотечные услуги, распределённая структура, открытость информации, маршрут распространения информации.

### Введение

В современном мире отсутствие интернет-портала у организации воспринимается скорее как исключение. Если же организация состоит из множества различных подразделений, которые географически расположены в различных местах, то наличие портала, размещённого в интернете – пространстве, в котором географические расстояния не имеют никакого значения, является единственным решением, позволяющим объединить разрозненную информацию из этих подразделений.

Сетевые библиотеки представляют собой некоторое количество подразделений, функционирующих, с одной стороны, достаточно автономно, но с другой, имеют некую общую составляющую, например, административное подчинение головной организации или единый источник формирования информационных ресурсов (комплектования). Создание интернет-портала для сетевой библиотеки решает одновременно несколько задач, поскольку с помощью интернет-портала можно предоставить пользователю широкий спектр информации, ресурсов и сервисов в едином интерфейсе. Портал позволяет объединить различные функциональные элементы на одной платформе, обеспечивая тем самым пользователям удобный доступ ко многим разнообразным ресурсам, которые рас-

пределены географически по разным подразделениям сетевой библиотеки.

Более того, сетевые библиотеки являются государственными учреждениями, это накладывает на них обязательства по обеспечению открытости и доступности информации об их деятельности. Таким образом, интернет-портал сетевой библиотеки зачастую сочетает в себе множество функций: он, с одной стороны, является официальным виртуальным представителем учреждения в сети Интернет, обеспечивающим распространение актуальной информации о структуре библиотеки, ее целях и задачах, о её деятельности, публикации отчётов о работе учреждения, а с другой стороны, обеспечивает доступ к электронному каталогу фонда библиотеки и оцифрованным ресурсам, расположенным в электронной библиотеке учреждения, заказ и выполнение услуг, оказываемых библиотекой в электронном виде, информационную и организационную поддержку мероприятий, проводимых в учреждении.

Библиотека по естественным наукам Российской академии наук (БЕН РАН) включает около 50 географически распределённых отделов, которые расположены в научно-исследовательских учреждениях Российской академии наук Москвы, Московской и Калужской областях. При этом в БЕН РАН

**При создании интернет-портала библиотеки необходимо учитывать множество факторов: ее структурная организация, специфика, формат обслуживания читателей и т. д.**

имеется центральная библиотека, которая является координатором по взаимодействию между всеми остальными подразделениями, также она выполняет множество других административных и методологических функций, обеспечивает функционирование таких трудозатратных библиотечных процессов, как комплектование и каталогизация. Таким образом, БЕН РАН является примером классической сетевой библиотеки, в которой сочетается распределённый характер выполнения услуг по обслуживанию читателей с централизацией большинства других функций.

### Интернет-сайт БЕН РАН

22 декабря 1996 г. при поддержке американского Совета IREX в специально оборудованном помещении БЕН РАН был открыт интернет-класс, который состоял из 9 рабочих мест [1]. Тогда же у БЕН РАН появился свой первый сайт, который был разработан сотрудниками отдела системных исследований и автоматизированных технологий. На тот момент он располагался по адресу <http://ben.irex.ru>.

Со временем сайт БЕН РАН развивался, у него появлялись новые разделы, электронный каталог, возможность заказа услуг электронной доставки документов и межбиблиотечного абонемента и т. п. Но основной проблемой стала разработка механизма предоставления полного доступа к информации, хранящейся в разветвлённой филиальной сети БЕН РАН, с использованием интернет-технологий. Руководством БЕН РАН было принято решение о том, что в рамках интернет-портала БЕН РАН для каждого отдела будет создан отдельный мини-сайт, который будет администрироваться, пополняться и редактироваться усилиями самих сотрудников данного отдела. Централизованным способом были созданы шаблонные мини-сайты для всех отделов, которые содержали базовую информацию: название отдела, его расположение и часы работы, контакты руководителя отдела, а также правила пользования.

По прошествии времени можно сделать вывод о том, что подобное решение не учитывало всех особенностей функционирования библиотеки. Дело в том, что в отделах БЕН РАН не было специалистов, способных заниматься созданием, развитием, наполнением и продвижением этих мини-сайтов. Большая часть мини-сайтов отделов так и осталась без изменения, а те сайты отделов, которые были изменены сотрудниками, никак не соотносились со структурой и логикой построения основного сайта БЕН РАН, развиваемого усилиями сотрудников центрального отдела.

Среди отделов, которые всё же стали развивать свои сайты, можно выделить два основных подхода к созданию и наполнению этих мини-сайтов. Первый подход основан на том, что в штат отдела нанимаются специалисты, которые профессионально занимаются созданием, развитием и продвижением интернет-сайтов: системные администраторы, веб-программисты, дизайнеры, верстальщики, маркетологи. Созданные этими специалистами сайты пользуются популярностью у читателей: эти сайты отличаются продуманной логикой построения, разветвлённой структурой, постоянным пополнением актуальной информацией.

Однако у такого подхода есть и определённые минусы. Во-первых, это дублирование узкоспециализированных специалистов, которые также имеются в штате центральной библиотеки БЕН РАН. А во-вторых, это особенность интернет-сайта отдела от основного сайта библиотеки, расхождение в части политики наполнения контентом, желание дистанцироваться от центральной библиотеки БЕН РАН и по другим аспектам жизнедеятельности отдела, например, создать собственный отдел, отвечающий за бухгалтерию или отдел кадров.

Второй подход, который активно использовали отделы сети БЕН РАН, заключался в том, что сотрудники отдела – библиотекари самостоятельно создавали и развивали сайт своего отдела в меру своих сил и возможностей. Такие сайты содержали множество ошибок, имели вычурный дизайн, продвигались среди нецелевой аудитории,

например, на форумах, посвящённых воскресному досугу с детьми, при том, что отдел по выходным не работает, а посещение отдела разрешено только сотрудникам научно-исследовательского учреждения, имеющего специальный режим допуска на территорию. При этом сотрудники таких отделов зачастую переставали заниматься своими непосредственными обязанностями, поскольку были заняты наполнением сайта своего отдела, а любую критику, направленную на результаты их деятельности, парировали тем, что они не являются профессионалами в области создания и развития веб-сайтов.

Объективный анализ статистики посещений интернет-сайтов отделов сети БЕН РАН также показывал, что усилия, затрачиваемые на развитие этих сайтов, расходятся зря. В таблице 1 приведена статистика посещений интернет-сайтов основных отделов сети БЕН РАН за 2021 г. [2]. В таблице указаны данные только для тех отделов, количество посещений интернет-сайтов которых превышает 1000 в год.

Стоит отметить, что подобная тенденция по распределению посещаемости интернет-сайтов отделов сети БЕН РАН фиксирова-

лась на протяжении последних 5 лет: сайт центрального отдела БЕН РАН генерирует более 90% количества посещений, менее 10 отделов могут похвастаться тем, что их сайты посещают более 1000 читателей в год, подавляющее большинство интернет-сайтов отделов посещают менее 1000 читателей в год.

### Создание современного интернет-портала БЕН РАН

В 2022 г. руководством БЕН РАН было принято решение о создании совершенно нового современного интернет-портала с эргономичными и привлекательными пользовательскими интерфейсами, который должен обеспечить высокий информационно-презентационный уровень деятельности БЕН РАН, усовершенствовать процесс предоставления дистанционных услуг, а также должен предоставить сотрудникам библиотеки новые инструменты по созданию, накоплению, редактированию, публикации информационно-справочных и аналитических материалов с возможностью осуществления мониторинга и сбора статистики использования интернет-портала читателями.

Таблица 1. Количество посещений интернет-сайтов отделов БЕН РАН в 2021 г.

Отдел	Количество посещений, шт.	Доля посещений от всего объема, %
Центральный отдел БЕН РАН	1637 769	91,28%
Отдел во Фрязинском филиале Института радиотехники и электроники им. В.А Котельникова РАН	38 699	2,16%
Отдел в научном центре РАН в г. Черноголовка	35 217	1,96%
Отдел в ФИЦ «Пущинский научный центр биологических исследований РАН»	34 385	1,92%
Отдел в Главном ботаническом саду им. Н. В. Цицина РАН	11 323	0,63%
Отдел в Институте психологии РАН	3 744	0,21%
Отдел в Математическом институте им. В. А. Стеклова РАН	3 569	0,2%
Отдел в Институте геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН	2 162	0,12%
Отдел в Институте органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН	1 791	0,1%
Отдел в Институте проблем лазерных и информационных технологий РАН	1 253	0,07%
Остальные 35 отделов	24 393	1,36%



Были сформулированы задачи, которые требуют решения при введении в промышленную эксплуатацию нового интернет-портала [3]:

- реализация современного платежного онлайн-инструмента по приему электронных платежей для удаленной оплаты дистанционных услуг БЕН РАН и подключения других сторонних решений (интернет-эквайринг);
- создание и развитие единой автоматизированной системы обслуживания пользователей в удаленном режиме, обеспечивающей процесс получения заявок от пользователей интернет-портала на копирование материалов, справочно-библиографическое обслуживание, организацию доступа к виртуальному читальному залу электронной библиотеки БЕН РАН и др., а также процесс исполнения заявок специалистами БЕН РАН;
- интеграция интернет-портала с автоматизированной библиотечной интегрированной системой Коха [4], используемой в БЕН РАН, с целью предоставления возможности удаленного библиотечного обслуживания читателей;
- интеграция интернет-портала с платформой Нотио, используемой в БЕН РАН, с целью предоставления доступа к электронным ресурсам БЕН РАН;
- интеграция интернет-портала со службой каталогов Active Directory, используемой в БЕН РАН для хранения информации о сотрудниках/администраторах и читателях/посетителях;
- создание и развитие отдельного раздела для проведения мероприятий: конференций, семинаров, презентаций, выставок.

В соответствии с ГОСТ Р 52872–2019 [5], создаваемый интернет-портал должен корректно отображаться независимо от того, с какого устройства пользователь осуществляет взаимодействие с порталом – со стационарного или с мобильного, а также должен быть предусмотрен режим просмотра интернет-портала людьми с ограниченными возможностями зрения с учётом рекомендаций по повышению эффективности обе-

спечения условий доступности для инвалидов по зрению официальных сайтов федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления в сети Интернет, утвержденных приказом Министерства связи и массовых коммуникаций РФ от 11.03.2016 г. № 97 [6], и W3 Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0 (Руководство по доступности веб-контента) [7].

Одним из нововведений в архитектуре интернет-портала является использование единой базы данных пользователей всех входящих в сетевую структуру организаций, осуществляющих взаимодействие с порталом. Техническим заданием на создание нового интернет-портала БЕН РАН предусмотрена возможность работы анонимного пользователя. Анонимный пользователь должен иметь возможность получить основную информацию, например, о структуре библиотеки, режиме её работы, контактах и т. п. без необходимости регистрации и осуществления аутентификации. Однако для зарегистрированных и аутентифицированных на портале пользователей предоставляются расширенные возможности, которые зависят от типа учётной записи пользователя. Можно выделить несколько типов учётных записей:

1. Сотрудник библиотеки. Всем учётным записям сотрудников библиотеки соответствуют наборы ролей. В частности, это может быть роль комплектатора, каталогизатора, сотрудника, осуществляющего регистрацию читателей, книговыдачу, обработку поступивших заказов, члена редакционной коллегии интернет-портала и т. д., а также любая комбинация вышеперечисленных ролей. В зависимости от имеющейся у сотрудника роли ему предоставляется доступ к определённому функционалу интернет-портала.
2. Зарегистрированный читатель. Читатель может самостоятельно создать себе учётную запись в информационной системе БЕН РАН посредством интернет-портала. В отличие от анонимного читателя, для зарегистрированного читателя имеется

возможность использования личного кабинета, в котором он может сохранять различные подборки книг, а также другую информацию. Данная информация будет сохранена в личном кабинете читателя. Таким образом, зарегистрированный читатель обладает более широкими возможностями по сравнению с анонимным читателем. Однако зарегистрированный читатель не имеет возможности воспользоваться услугами, оказываемыми библиотекой в рамках выполнения государственного задания или на платной основе. Для получения подобных услуг читатель должен быть верифицированным.

3. Верифицированный читатель. Верифицированным читателем становится при посещении библиотеки. Сотрудник БЕН РАН, ознакомившись с данными удостоверения личности читателя, а также взяв с него соглашение на обработку персональных данных в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 27.07.2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных» [8], переводит учётную запись из состояния «Зарегистрированный читатель» в «Верифицированный читатель». Если читатель не регистрировался на интернет-портале БЕН РАН, то сотрудник библиотеки самостоятельно регистрирует его в системе и присваивает ему статус верифицированного читателя. Верифицированный читатель имеет право пользоваться абсолютно всеми услугами, предоставляемыми интернет-порталом БЕН РАН.
4. Юридические лица. Для осуществления работы в рамках межбиблиотечного абонемента или других операций интернет-портал предусматривает регистрацию пользователей, действующих от имени юридического лица. При этом, как и в случае с читателями, предусмотрены два типа учётных записей для юридических лиц: зарегистрированный аккаунт и верифицированный.

В зависимости от типа учётной записи пользователю предоставляется тот или иной

набор доступных ему операций. Отметим, что в соответствии с пунктом 1 статьи 1275 «Свободное использование произведения библиотеками, архивами и образовательными организациями» Гражданского кодекса Российской Федерации (часть четвертая) от 18.12.2006 г. № 230-ФЗ [9] «общедоступные библиотеки ... вправе ... предоставлять во временное безвозмездное пользование ... экземпляры произведений в электронной форме ... в помещении библиотеки ...». Таким образом, читатель, физически располагающийся в помещении библиотеки, имеет более широкие права доступа к экземплярам произведений в электронной форме по сравнению с читателем, который находится вне помещения библиотеки. Обновлённый интернет-портал БЕН РАН учитывает и эту особенность законодательства Российской Федерации: доступ к функциям портала осуществляется не только на основании ролей и типов пользователей в системе, но и исходя из того, где физически расположен тот или иной читатель в конкретный момент времени.

### Наполнение интернет-портала БЕН РАН информацией

Наиболее инновационным решением в работе нового интернет-портала является подход к наполнению портала информацией. Новый интернет-портал содержит встроенные инструменты, позволяющие сотрудникам с определёнными ролями создавать различные типы элементов: анонсы мероприятий, информацию о выставках, коллекциях, экскурсиях, конференциях, новых поступлениях и т. д. При этом для каждого элемента определены наборы свойств. Например, для элемента типа «Экскурсия» определены следующие свойства: дата, время, отдел библиотеки, название, описание, информация об ограничениях по количеству участников, стоимости участия (если экскурсия является платной) и т. д.

Сотрудники отделов библиотеки прошли обучение по созданию различных элементов интернет-портала и заполнению свойств

этих элементов. Они могут самостоятельно создавать элементы с информацией о предстоящих или прошедших в их отделах мероприятиях, лекциях знаменитых учёных и популяризаторов науки, конференциях, выставках, в том числе и виртуальных, и т. п. Созданные ими элементы не публикуются сразу же на интернет-портале БЕН РАН, а попадают на верификацию редакционной коллегии, состоящей из наиболее опытных сотрудников центрального отдела БЕН РАН.

Если указанная информация является не полной, содержит ошибки, не соответствует этическому кодексу сотрудников библиотеки или, например, является оскорбительной, дискредитирующей или противоречащей законодательству, редакционная коллегия не допустит публикацию такой информации. В простейших случаях информация будет отправлена на доработку обратно сотрудникам того отдела, откуда она поступила. В более сложных ситуациях сотрудники отдела, ответственные за наполнение интернет-портала информацией, будут вызваны в центральный отдел для рассмотрения ситуации.

Если же информация, поступившая на рассмотрение в редакционную коллегию, соответствует всем нормам, то она получает одобрение и размещается на интернет-портале БЕН РАН. В зависимости от типа размещаемой информации она попадает в различные разделы интернет-портала: анонсы, афиша, отчеты, выставки, календарь мероприятий, коллекции, услуги и т. п. При этом происходит заполнение различных полей, относящихся к данной информации (дата, время, место, отдел библиотеки и т. п.) осуществляется автоматически.

Пользователь интернет-портала получает возможность ознакомиться со всей информацией, поступающей от всех отделов библиотеки. Но если его интересует какой-то определённый отдел, например, по причине того, что он работает в научно-исследовательском учреждении, в котором располагается этот отдел, или он хочет получить информацию об определённых прошедших или предстоящих мероприятиях, он всегда может

выполнить фильтрацию с использованием тэгов, которыми промаркированы все свойства элементов интернет-портала. Используя подобные фильтры, пользователь может динамическим образом сформировать подсайт основного интернет-портала БЕН РАН, состоящий из подмножества интересующих его элементов, и работать только с ним, не отвлекаясь на ненужную для него информацию.

### О состоянии интернет-портала

Как уже было сказано выше, решение о создании нового интернет-портала было принято в 2022 г. В том же 2022 г. было разработано техническое задание на создание нового интернет-портала БЕН РАН, которое полностью соответствует Стратегии цифровой трансформации БЕН РАН на период до 2030 г., утверждённой решением Ученого совета Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Библиотека по естественным наукам Российской академии наук № 1» от 16.12.2021 г. Создание нового интернет-портала БЕН РАН началось в 2023 г. При создании интернет-портала был проанализирован опыт использования предыдущего сайта библиотеки. Это позволило получить следующие преимущества по сравнению с предыдущей версией:

- наполнение интернет-сайта отдела библиотеки не требует от сотрудников специализированных навыков и умений, что не приводит к найму дополнительных узкоспециализированных и высокооплачиваемых сотрудников, а также не сильно нагружает сотрудников библиотеки дополнительной работой;
- информация в систему поступает непосредственно от организаторов тех или иных мероприятий, поэтому не носит формальный характер, а содержит исчерпывающие данные;
- информация проходит модерацию редакционной коллегией перед публикацией;
- информация публикуется в единой стилистике на едином интернет-портале библиотеки, что положительно сказывается



на имидже БЕН РАН и дополнительно подчёркивает сплочённость распределённых по различным организациям и территориям отделов сетевой структуры;

- читателям предоставлена возможность динамической адаптации содержимого сайта путём выборки из всего массива только той информации, которая является для них интересной;
- единая база данных читателей и сотрудников позволяет осуществлять взаимодействие с интернет-порталом из любого отдела библиотеки, а не только из того, в котором пользователь был зарегистрирован. При этом происходит динамическая переориентация прав пользователей в зависимости от их ролей в системе, а также от их текущего месторасположения;
- верифицированным пользователям интернет-портал позволяет осуществлять заказ различных услуг, а также производить оплату в случае, если услуга является платной. Вся информация о статусе выполнения услуги отображается в личном кабинете пользователя, а также дублируется в виде оповещений на электронную почту.

## Заключение

Интернет-портал сетевой библиотеки является сложным объектом, который можно рассматривать с разных точек зрения. С точки зрения читателей, интернет-портал сетевой библиотеки предоставляет ему интегрированную информацию в едином унифицированном виде. С точки зрения сотрудников библиотеки – это платформа, объединяющая в себе инструменты по созданию информации, обмену опытом, ознакомлению с локальными нормативно-правовыми актами. С точки зрения администрации, интернет-портал является инструментом по интеграции разнородных данных с использованием чётко регламентированных процедур, а также способом координации деятельности распределённых подразделений.

При создании интернет-портала сетевой библиотеки необходимо учитывать множество факторов, а именно: структурная организация библиотеки, её специфика, формат обслуживания читателей и т. д. На примере БЕН РАН видно, что одним из немаловажных факторов является структура потоков данных внутри учреждения. Для создания интернет-портала, который естественным образом отображает процессы, происходящие внутри сетевой библиотеки, в интернет-пространство, необходимо:

- определить, какие подразделения создадут информацию для отображения на страницах интернет-портала;
- провести классификацию этой информации в различных разрезах. Например, в зависимости от целевой аудитории, которой предназначается эта информация, или от функциональной нагрузки, которую несёт в себе эта информация;
- для каждого типа информации определить маршрут ее движения в информационной системе;
- разработать процедуры по обработке информации в каждой промежуточной точке маршрута: редактирование, верификация, контроль исполнения и т. п.;
- разделить зоны ответственности за обработку информации на отдельных этапах маршрутов распространения информации;
- назначить исполнителей и ответственных на каждом этапе обработки информации;
- предоставить в рамках интернет-портала инструменты, позволяющие сотрудникам производить необходимую обработку информации в зависимости от их функциональной роли;
- провести обучение сотрудников по работе с инструментами, предоставляемыми обновлённым интернет-порталом.

Практический опыт БЕН РАН показывает, что подход, основанный на учете особенностей создаваемой в процессе деятельности сетевой библиотеки информации и маршрутов её распространения, является жизнеспособным, поскольку он органичным образом проецирует деятельность подразделений сетевой библиотеки в интернет-пространство.

## FEATURES OF CREATING OF MODERN INTERNET PORTAL FOR NETWORK LIBRARY: USING THE EXAMPLE OF THE LIBRARY FOR NATURAL SCIENCES OF THE RAS

**Shorin Oleg**, Russian Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA), Institute of Public Administration and Management (IGSU), Management in the field of Culture, Education and Science (USCON), Undergraduate. E-mail: Oleg.Shorin@gmail.com

**Abstract.** This scientific article discusses the topic of creation and keep up to date the internet portal of a network library, using the example of the Library for Natural Sciences of the Russian Academy of Sciences (LNS RAS). An analysis of the solution to this problem, which was used before, is given, its shortcomings are carried out and statistics of visits to the main sites of library departments are provided. The article describes an approach to creating and filling a modern internet portal of the LNS RAS, considering many years of experience in operating the previous version of the site. The need to take into account the peculiarities of information distribution routes within a network library when designing an internet portal is shown.

**Keywords:** internet portal, electronic catalog, library services, distributed structure, information transparency, information distribution route.

### Библиографический список

1. Летопись БЕН РАН за 1994–1998 гг., 1996 г. Лист 134.
2. Аналитический отчёт о работе Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Библиотека по естественным наукам Российской академии наук» за 2021 г. – М.: БЕН РАН, 2022. – 430 с.
3. Техническое задание на создание портала БЕН РАН [Электронный ресурс] // URL: <https://zakupki.gov.ru/44fz/filestore/public/1.0/download/priz/file.html?uid=E632C448797D14D7E05334548D0A6358> (дата обращения: 17.12.2023).
4. Ионов М. А. Опыт миграции БЕН РАН на АБИС Коха // Электронный век науки. Информационное и ресурсное обеспечение научной деятельности в контексте цифровой трансформации. Материалы I международной научно-практической конференции. Библиотека по естественным наукам Российской академии наук, Дагестанский государственный университет. № 1. 2021. С. 12–16.
5. ГОСТ Р 52872–2019. Интернет-ресурсы и другая информация, представленная в электронно-цифровой форме. Приложения для стационарных и мобильных устройств, иные пользовательские интерфейсы. Требования доступности для людей с инвалидностью и других лиц с ограничениями жизнедеятельности: нац. стандарт Рос. Федерации: дата введения 2020–04–01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 37 с.
6. Приказ Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 11.03.2016 г. № 97 «Об утверждении рекомендаций по повышению эффективности обеспечения условий доступности для инвалидов по зрению официальных сайтов федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления в сети Интернет» [Электронный ресурс] // URL: <https://digital.gov.ru/ru/documents/4930/> (дата обращения: 17.12.2023).
7. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0 [Электронный ресурс] // URL: <https://www.w3.org/TR/WCAG20/> (дата обращения: 17.12.2023).
8. Федеральный закон Российской Федерации от 27.07.2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных» // Собрание законодательства Российской Федерации от 2006 г. № 31, ст. 3451 (Часть I).
9. Кодекс Российской Федерации от 18.12.2006 г. № 230-ФЗ «Гражданский кодекс Российской Федерации. Часть четвертая» // «Российская газета» от 22.12.2006 г. № 289.

### Bibliography:

1. The Chronicle of the BEN RAS for 1994–1998, 1996 Sheet 134.
2. Analytical report on the work of the Federal State Budgetary Institution of Science «Library for Natural Sciences of the Russian Academy of Sciences» for 2021 – Moscow: BEN RAS, 2022. – 430 p.
3. Terms of reference for the creation of the BEN RAS portal [Electronic resource] // URL: <https://zakupki.gov.ru/44fz/filestore/public/1.0/download/priz/file.html?uid=E632C448797D14D7E05334548D0A6358> (date of application: 17.12.2023).
4. Ionov M. A. BEN RAN's migration experience to ABIS Koha // The Electronic Age of science. Information and resource support for scientific activities in the context of digital transformation. Materials I International scientific and practical conference. Library of Natural Sciences of the Russian Academy of Sciences; Dagestan State University. No. 1. 2021. pp. 12–16.
5. GOST R 52872–2019. Internet resources and other information presented in electronic and digital form. Applications for stationary and mobile devices, and other user interfaces. Accessibility requirements for people with disabilities and other persons with disabilities: national The standard grew. Federation: date of introduction 2020–04–01. – Moscow: Standartinform, 2019. – 37 p.
6. Order of the Ministry of Communications and Mass Media of the Russian Federation dated 03/11/2016 No. 97 «On approval of recommendations on improving the effectiveness of ensuring accessibility conditions for visually impaired official websites of federal government bodies, state authorities of subjects of the Russian Federation and local governments on the Internet» [Electronic resource] // URL: <https://digital.gov.ru/ru/documents/4930/> (date appeals: 17.12.2023).
7. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0 [Electronic resource] // URL: <https://www.w3.org/TR/WCAG20/> (date of request: 17.12.2023).
8. Federal Law of the Russian Federation dated 07/27/2006 No. 152-FZ «On Personal data» // Collection of Legislation of the Russian Federation dated 2006 No. 31, Article 3451 (Part I).
9. The Code of the Russian Federation dated December 18, 2006 No. 230-FZ «The Civil Code of the Russian Federation. Part Four» // Rossiyskaya Gazeta No. 289 dated 12/22/2006.

## ТЕХНОЛОГИИ PROPTECH: ПРОБЛЕМАТИКА, ТРЕНДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

**Камаева Юлия**  
Аспирант кафедры  
информационных систем,  
технологий и автоматизации  
в строительстве НИУ МГСУ  
E-mail: luliiaKamaeva@yandex.ru

*Аннотация. Статья посвящена вопросам развития технологии PropTech, а также включает в себя анализ проблематики и перспектив ее развития. Определено, что направление прошло несколько этапов развития, начиная с 2000 г. и активного развития программного обеспечения Autodesk, заканчивая активным внедрением технологий Индустрии 4.0.*

### Ключевые слова:

цифровая трансформация, строительная отрасль, Индустрия 4.0, технологии недвижимости, аддитивное строительное производство, блокчейн.

**PropTech – явление многогранное, объединяющее инновации, технологии и ИТ-решения в строительстве, включая сделки, инвестиционный анализ, эксплуатацию**

### Введение

Цифровая трансформация затронула сегодня все отрасли хозяйственной деятельности, начиная от энергетики [1] и безопасности [2–3], заканчивая экологией [4–5]. Наибольшее влияние цифровая трансформация оказала на строительную отрасль [6–10], в которой изменения происходили до недавнего времени очень медленно.

Наиболее востребованным в свете цифровизации стал подход рассмотрения объекта капитального строительства на этапах жизненного цикла.

В представленной статье рассматривается такое важное направление, как PropTech, в рамках которого есть несколько векторов развития:

- инновации в строительстве или ConTech;
- «умные» города и здания или Smart real estate;
- экономика совместного потребления или Sharing economy;
- финансовые технологии в недвижимости или Real Estate Fintech;
- технологии в коммерческой недвижимости или CreTech.

Термин PropTech или «технологии недвижимости» представляет собой неологизм от двух английских слов: property (недвижимость) и technologies (технологии). Существует также синоним данного термина – ReTech – Real Estate Technology, который является более популярным

на американском рынке. Данный термин представляют собой часть инновационного развития строительной отрасли и может применяться ко всем процессам и транзакциям, сопровождающим жизненный цикл объекта недвижимости. Иначе говоря, в рамках цифровой трансформации и данного направления объект капитального строительства рассматривается как актив недвижимости.

PropTech включает в себя решения, которые позволяют повысить эффективность процессов, связанных с покупкой, продажей, управлением и эксплуатацией объектов недвижимости.

При этом в истории развития данного направления можно выделить несколько этапов:

1. 1980–2000 гг. – PropTech 1.0 – первый этап развития неразрывно связан с появлением Autodesk.
2. 1982 г. – открытие национального совета по инвестициям в недвижимость и запуск ПО Autodesk для промышленного и гражданского строительства в США; открытие агентства по исследованию рынка недвижимости в Великобритании.
3. 1987 г. – открытие CoStar – поставщика информационных, аналитических и маркетинговых услуг для коммерческой недвижимости в США, Великобритании, Канаде, Франции, Германии, Испании.

4. С 2000 г. переход к PropTech 2.0 – внедрение платформы по подбору недвижимости – Rightmove стало стартом второй волны, которая включает развитие таких технологий, как облачные вычисления, ПО с открытым кодом и пр.
5. 2005–2007 гг. – развитие направления PropTech в азиатских странах.
6. PropTech 3.0 – переход к активному внедрению технологий Индустрии 4.0 и развитие блокчейн-технологий, технологий искусственного интеллекта, анализа больших данных, машинного обучения.

Сегодня можно утверждать, что PropTech стала одной из наиболее активно развивающихся и инвестируемых индустрий. Претерпев значительные изменения, она стала играть все более важную роль в секторе недвижимости.

### Проблематика внедрения технологий PropTech

Как было уже отмечено ранее, PropTech – явление многогранное, которое объединяет инновации, технологии и ИТ-решения в сфере строительства и управления недвижимостью, включая сделки, строительство, инвестиционный анализ, эксплуатацию и т. д. При этом, важно осознать, что строительная индустрия – консервативная сфера, где застройщики неохотно идут на изменения и, в целом, с трудом отказываются от привычных инструментов, алгоритмов и стратегий работы, что затрудняет внедрение инноваций.

Это приводит к тому, что развитие рассматриваемого направления затруднено в связи со следующими аспектами:

1. Недостаток нормативной базы. Так, сфера PropTech находится в стадии развития и на текущий момент отмечается пробел в наличии нормативов и универсальных стандартов, регулирующих использование технологий на рынке недвижимости. Данный фактор зачастую является барьером для разработки и внедрения новых ИТ-решений, а также установле-

ния сотрудничества между различными компаниями.

2. Ограниченное масштабирование. Организации, деятельность которых направлена на автоматизацию и цифровизацию строительной отрасли, зачастую сталкиваются с трудностями в масштабировании своих технологий. Это обусловлено необходимостью адаптации решений под различные рынки, ведь существуют ограничения правового и регуляторного характера. Так, в большинстве стран существуют уникальные законы и требования в области недвижимости. Эти факторы затрудняют внедрение и использование инновационных технологий PropTech.
3. Конфиденциальность и безопасность данных. Технологии PropTech часто основаны на сборе и анализе больших объемов данных, в связи с этим важен вопрос обеспечения их безопасности и защиты от утечки. Ведь при оформлении сделок в работе задействованы личные и финансовые данные клиентов, что является триггером для возникновения опасений относительно прозрачности процессов.
4. Высокая стоимость. В целом любые инновации ассоциируются с огромными затратами на их реализацию, и отрасль недвижимости здесь не исключение. Сфера строительства исторически характеризуется высокими инвестиционными затратами и длительными бизнес-процессами, что влечет за собой сопротивление к новым технологиям. В дополнение к этому в сфере отмечается недостаток образования и осведомленности в отношении новых технологий, что также негативно сказывается на скорости развития.

Таким образом, в целом, проблематика PropTech включает в себя несколько аспектов, от отсутствия стандартов и нормативов – до сопротивления старым подходам и недостатка необходимой квалификации у специалистов. Однако, несмотря на все эти вызовы, PropTech-технологии продолжают активно развиваться.

### PropTech: тренды и перспективы развития

За последнее время строительная отрасль, включая вопросы взаимодействия с недвижимостью, претерпела волну изменений. Первоначально, как в традиционно-консервативной сфере, технологии и цифровизация не оказывали значительного влияния на строительную отрасль и рынок недвижимости, в частности, однако развитие науки и техники привели к тому, что сегодня мы наблюдаем интенсивную трансформацию отрасли.

Рассматриваемое направление включает в себя несколько векторов, в данной статье рассмотрим технологии в строительстве.

ConTech (Construction Technology) – это сокращение от «конструкции и технологии строительства», описывающее использование новых продуктов, методов и технологий для улучшения и оптимизации процесса строительства.

Среди ключевых мировых трендов PropTech на ближайшие 3 года эксперты выделяют:

- интернет вещей и «умные» города (IoT, Internet of Things, Smart Cities);
- большие данные (Big Data) и платформы искусственного интеллекта (AI, Artificial intelligence);
- предиктивная аналитика (прогнозная, предсказательная);
- дополненная реальность для строительных проектов (AR, Augmented reality);
- блокчейн;
- 3D-печать строительных конструкций;
- беспилотные технологии.

Рассмотрим данные тренды более детально.

**Интернет вещей и умные здания:** за счет специализированных устройств, сенсоров и датчиков данная технология преимущественно используется для сбора и анализа данных об эксплуатации недвижимости, состоянии и производительности строительных объектов, а также для автоматизации систем управления и мониторинга. В целом данная технология направлена на модернизацию контроля и более эффективного управления



строительными проектами. Непосредственно на строительной площадке, она позволяет снизить риск травматизма и повысить безопасность.

**Big Data, платформы искусственного интеллекта и предиктивной аналитики.**

Сегодня искусственный интеллект «на хайпе» во многих отраслях экономики, и строительная сфера – не исключение. В целом, data-driven подход – подход, основанный на уже имеющихся данных, позволяет строительным компаниям проводить более эффективные исследования и за счет этого предугадывать потребности аудитории.

Так, уже сегодня **технология искусственного интеллекта** позволяет оптимизировать процесс поиска и предложить клиенту действительно максимально подходящий его потребностям объект. Такой подход выгоден всем – компания тратит меньше трудовых и экономических ресурсов, клиент доволен быстрым подбором объекта и готов рекомендовать и обращаться в компанию в будущем.

**Предиктивная аналитика** или аналитика, основанная на моделях и прогнозах, стала неотъемлемой частью различных отраслей, включая строительство. Благодаря развитию данной технологии компании могут сделать более точные прогнозы, оптимизировать процессы и планирование, а также улучшить эффективность и контроль над проектами.

Областей применения предиктивной аналитики в строительстве достаточно много. К примеру, она может быть применима для повышения эффективности управления временем и ресурсами, ведь в процессе реализации проекта строительные компании сталкиваются с корректировкой в планах, нехваткой ресурсов, что зачастую приводит к дополнительным затратам времени и денег. Также еще одной областью использования предсказательной аналитики в сфере недвижимости является минимизация аварийных и чрезвычайных ситуаций.

К примеру, на основе информации специализированных датчиков система сможет предсказать вероятную поломку или аварию,

что положительно влияет на качество управления проектом. Благодаря предиктивной аналитике снижается время простоя оборудования и уменьшается опасность выхода из строя критически важных систем. Эффективная работа с данными позволяет увидеть объективную картину проекта, управленческому составу принимать более аргументированные решения, и в конечном счете управлять проектом более эффективно.

**Дополненная реальность для строительных проектов.** Данная технология не является новой, она уже устоявшаяся и активно применяется во многих областях экономики. Однако это не означает спад интереса или «заморозку» развития. Наоборот – интерес к ней набирает обороты в связи с развитием технологий и возможностью реализации новых опций. Так, одним из примеров ее применения служит разработка виртуальных моделей и сценариев строительных проектов, что помогает визуализировать и оптимизировать дизайн, планирование и выполнение работ [11–14].

Блокчейн (от англ. blockchain – «цепочка блоков») – технология шифрования и хранения данных (реестра), которые распределены по множеству компьютеров, объединенных в общую сеть. В рамках PropTech технология «блокчейн» используется для обеспечения безопасности и прозрачности сделок с недвижимостью, в том числе для упрощения процессов регистрации и управления правами собственности. Сегодня время выступает одним из ценнейших ресурсов, поэтому все стремятся к его более рациональному использованию. Так, применение данной технологии в рамках оптимизации сделок, связанных с недвижимостью, может помочь устранить посредников и снизить издержки для клиентов.

**3D-печать строительных конструкций** или аддитивное строительное производство позволяет создавать детали и элементы зданий с помощью автоматической печати 3D-принтера. Применение данной технологии позволяет существенно сократить время и стоимость строительства, а также повысить точность и качество конструкций [15–16].

## Выводы

Традиционно строительная отрасль, и в частности сектор недвижимости, ассоциировался с излишним консерватизмом и нежеланием игроков отрасли не только внедрять, но даже рассматривать инновации. Однако, уже сегодня ситуация в корне изменилась. Так, PropTech-технологии открывают новые возможности для автоматизации процессов, улучшения аналитики и оптимизации строительства и управления объектами недвижимости. Развитие технологий и цифровизация процессов позволили создать новые инновационные ИТ-решения.

Примеры PropTech-технологий включают в себя роботизацию и автоматизацию процессов, интернет вещей, искусственный интеллект, предиктивную аналитику, блокчейн-технологии, дополненную реальность, беспилотные технологии, а также различные мобильные и веб-приложения и т. д.

Инновации в строительстве с помощью ConTech способны повысить эффективность, качество и безопасность строительных проектов, а также снизить затраты и улучшить управление и планирование работ. Они позволяют сократить время строительства, избежать ошибок и повысить удовлетворенность клиентов.

При этом потенциалы для цифровизации сферы недвижимости по-прежнему огромные. Безусловно, цифровизация отрасли не может произойти одномоментно, это – долгий и тернистый путь, однако уже сейчас строительная сфера стала более «диджитализированной», многие игроки уже осознали выгоды цифровой трансформации и автоматизации.

Таким образом, цифровизация сферы недвижимости имеет огромный потенциал в плане повышения эффективности и доступности всех процессов, связанных с недвижимостью, а сами PropTech-технологии представляют собой важную часть инновационного развития строительной отрасли.

## PROTECH TECHNOLOGIES: TRENDS AND PROSPECTS OF USE

**Kamaeva Iuliia**, Postgraduate student of the Department of Information Systems, Technologies and Automation in Construction, MSUCE (Moscow, Russia).  
E-mail: IuliiaKamaeva@yandex.ru

**Abstract.** The article is devoted to the development of PropTech technology, and also includes an analysis of the problems and prospects for its development. It was determined that the direction has gone through several stages of development, starting from 2000 and the active development of Autodesk software, ending with the active implementation of Industry 4.0 technologies.

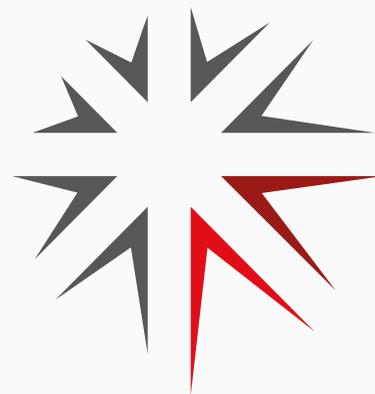
**Keywords:** digital transformation, construction industry, Industry 4.0, real estate technologies, additive construction manufacturing, blockchain.

### Библиографический список:

1. Шилова Л.А., Адамцевич А.О. Интеграция цифровых технологий как ключевой фактор развития российской энергетики // Энергетическая политика. 2020. № 9 (151). С. 60–73.
2. Братков В.Б., Петров А.Д., Науменко А.Н., Самохвалов В.С., Ковзан Д.А., Сницерук Т.Ю., Боголепов М.М. Цифровая трансформация как инструмент оптимизации обеспечения промышленной безопасности на примере опыта ООО «Газпром трансгаз Югорск» // Газовая промышленность. 2023. № 8 (852). С. 156–160.
3. Дыбля Т.В., Тарасов В.О., Косников С.Н. Технологии обеспечения безопасности в условиях цифровой трансформации // Прикладные экономические исследования. 2023. № 3. С. 195–202.
4. Сырцова Е.А. Проблемы и перспективы цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования в Красноярском крае // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2022. Т. 18. № 9 (414). С. 1655–1679.
5. Лысоченко А.А. Стратегическое управление в экологической экосистеме в условиях цифровой трансформации // Экономика и бизнес: теория и практика. 2022. № 12-1 (94). С. 230–235.
6. Адамцевич Л.А., Сорокин И.В., Настычук А.В. Перспективные в условиях цифровой трансформации строительной отрасли технологии Индустрии 4.0 // Строительство и архитектура. 2022. Т. 10. № 4. С. 101–105.
7. Адамцевич Л.А., Гинзбург Е.А., Шилова Л.А. Строительство 4.0 // Жилищное строительство. 2023. № 11. С. 18–23.
8. Adamtsevich L. Industry 4.0 technologies for ensuring the functionality of urban infrastructure socially significant elements: a review // Lecture Notes in Civil Engineering. 2022. Т. 231. С. 3–22.
9. Адамцевич Л.А., Харисов И.З. Обзор технологий Индустрии 4.0 для разработки системы дистанционного управления строительной площадкой // Строительство и архитектура. 2021. Т. 9. № 4. С. 91–95.
10. Гинзбург А.В., Адамцевич Л.А., Адамцевич А.О. Строительная отрасль и концепция «Индустрия 4.0»: Обзор // Вестник МГСУ. 2021. Т. 16. № 7. С. 885–911.
11. Адамцевич Л.А., Харисов И.З., Камаева Ю.В. Международный опыт применения технологий Индустрии 4.0 для мониторинга актуального состояния строительного производства // Строительное производство. 2022. № 3. С. 58–66.
12. Москвина Е.И., Ампилогов В.Г., Гопкало В.Н. Применение дополненной реальности в строительстве // Научно-техническое и экономическое сотрудничество стран АТР в XXI веке. 2023. Т. 2. С. 459–462.
13. Давыдкин П.П. Анализ внедрения технологий виртуальной и дополненной реальности в строительной отрасли // Недвижимость: экономика, управление. 2020. № 3. С. 84–88.
14. Евтушенко С.И., Куценко М.Д. Использование технологии дополненной реальности на этапах жизненного цикла объекта капитального строительства // Вестник МГСУ. 2023. Т. 18. № 11. С. 1813–1820.
15. Адамцевич А.О., Пустовгар А.П., Адамцевич Л.А. Аддитивное строительное производство: особенности применения технологии // Промышленное и гражданское строительство. 2023. № 7. С. 70–78.
16. Горбач П.С., Шустов П.А., Левчук С.С. Аддитивные методы производства в строительной отрасли // Вестник Ангарского государственного технического университета. 2016. № 10. С. 174–177.

### Bibliography:

1. Shilova L.A., Adamtsevich A.O. Integration of digital technologies as a key factor in the development of Russian energy // Energy policy. 2020. No. 9 (151). pp. 60–73.
2. Bratkov V.B., Petrov A.D., Naumenko A.N., Samokhvalov V.S., Kovzan D.A., Snitseruk T.Yu., Bogolepov M.M. Digital transformation as an instrument for optimizing industrial safety on the example of the experience of Gazprom Transgaz Yugorsk LLC // Gas Industry. 2023. No. 8 (852). pp. 156–160.
3. Dyblya T.V., Tarasov V.O., Kosnikov S.N. Security technologies in conditions of digital transformation // Applied economic research. 2023. No. 3. pp. 195–202.
4. Syrtsova E.A. Problems and prospects of digital transformation of the ecology and nature management industry in Russia Krasnoyarsk Territory // National interests: priorities and security. 2022. Vol. 18. No. 9 (414). pp. 1655–1679.
5. Lysochenko A.A. Strategic management in an ecological ecosystem in the context of digital transformation // Economics and Business: theory and practice. 2022. No. 12-1 (94). pp. 230–235.
6. Adamtsevich L.A., Sorokin I.V., Nastychuk A.V. Promising technologies of Industry 4.0 in the conditions of digital transformation of the construction industry // Construction and Architecture. 2022. Vol. 10. No. 4. pp. 101–105.
7. Adamtsevich L.A., Ginzburg E.A., Shilov L.A. Construction 4.0 // Housing construction. 2023. No. 11. pp. 18–23.
8. Adamtsevich L. Industry 4.0 technologies for ensuring the functionality of urban infrastructure socially significant elements: a review // Lecture Notes in Civil Engineering. 2022. Vol. 231. pp. 3–22.
9. Adamtsevich L.A., Kharisov I.Z. Overview of Industry 4.0 technologies for the development of a remote control system for a construction site // Construction and architecture. 2021. Vol. 9. No. 4. pp. 91–95.
10. Ginzburg A.V., Adamtsevich L.A., Adamtsevich A.O. The construction industry and the concept of «Industry 4.0»: An overview // Bulletin of MGSU. 2021. Vol. 16. No. 7. pp. 885–911.
11. Adamtsevich L.A., Kharisov I.Z., Kamaeva Yu.V. International experience in using Industry 4.0 technologies to monitor the current state of construction production // Construction production. 2022. No. 3. pp. 58–66.
12. Moskva E.I., Ampilogov V.G., Gopkalo V.N. Application of augmented reality in construction // Scientific, technical and economic cooperation of the APR countries in the XXI century. 2023. Vol. 2. pp. 459–462.
13. Davydkin P.P. Analysis of the introduction of virtual and augmented reality technologies in the construction industry // Real estate: economics, management. 2020. No. 3. pp. 84–88.
14. Yevtushenko S.I., Kutsenko M.D. The use of augmented reality technology at the stages of the life cycle of a capital construction facility // Bulletin of MGSU. 2023. Vol. 18. No. 11. pp. 1813–1820.
15. Adamtsevich A.O., Pustovgar A.P., Adamtsevich L.A. Additive construction production: features of technology application // Industrial and civil engineering. 2023. No. 7. pp. 70–78.
16. Gorbach P.S., Shustov P.A., Levchuk S.S. Additive manufacturing methods in the construction industry // Bulletin of the Angarsk State Technical University. 2016. No. 10. pp. 174–177.



# РОССИЙСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ РМЭФ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ

## 24–26 АПРЕЛЯ 2024

XXXI МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА  
**ЭНЕРГЕТИКА И  
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ



ПРАВИТЕЛЬСТВО  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

ПАРТНЕР



КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР  
**ЭКСПОФОРУМ**  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

ENERGYFORUM.RU  
visit@expoforum.ru  
+7 (812) 240 40 40, доб. 2626

**EXPOFORUM**

ENERGETIKA-RESTEC.RU  
visit@energetika-restec.ru  
+7 (812) 320 63 63, доб. 743



@ENERGYFORUMSPB  
САМАЯ АКТУАЛЬНАЯ  
ИНФОРМАЦИЯ О РМЭФ  
В НАШЕМ TELEGRAM- КАНАЛЕ!



