

# МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

ISSN 2072-0297

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



28 2026  
ЧАСТЬ II

16+

# Молодой ученый

## Международный научный журнал

### № 28 (631) / 2026

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

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

*Редакционная коллегия:*

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

*Международный редакционный совет:*

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

---

---

На обложке изображен *Жорес Иванович Алфёров* (1930–2019), советский и российский ученый-физик, политический деятель.

Жорес Иванович Алфёров родился в Витебске. Свое необычное имя будущий нобелевский лауреат получил в честь французского социалиста Жана Жореса. Семья его часто переезжала вслед за новыми назначениями по службе отца — Ивана Карповича, который работал директором различных комбинатов целлюлозной и деревообрабатывающей промышленности. Поэтому Жорес нередко менял школы. В 1947 году юноша окончил среднюю школу № 42 в Минске с золотой медалью и поступил на энергетический факультет Белорусского политехнического института.

Окончив первый курс в Минске, Жорес Алфёров вслед за новым назначением отца переехал в Ленинград и перевелся в Ленинградский электротехнический институт (ЛЭТИ) на факультет электронной техники. Там он сходу включился не только в учебу, но и в студенческую жизнь: в составе стройотряда принимал участие в строительстве Красноборской ГЭС в Ленинградской области. Алфёров также возглавил студенческое научное общество факультета, работал в вакуумной лаборатории, где и проводил свои первые научные исследования. Темой его работ стали плёночные полупроводниковые элементы.

В 1952 году Жорес с красным дипломом окончил институт по специальности «электровакуумная техника». Как отличнику, ему дали направление в Ленинградский физико-технический институт (ЛФТИ) для подготовки кандидатской диссертации и участия в разработке первых советских транзисторов.

Алфёров устроился в лабораторию Владимира Тучкевича, которая работала над получением монокристаллов чистого германия и созданием на их основе диодов и триодов. Он очень быстро стал первоклассным специалистом по квантовой физике полупроводников. За несколько лет группа ЛФТИ, в которую входил Алфёров, создала кремниевые солнечные батареи, германиевые силовые выпрямители, транзисторы на уровне лучших мировых образцов. Весной 1958 года лаборатория В. М. Тучкевича получила важный правительственный заказ по разработке полупроводниковых устройств для первой советской атомной подводной лодки. За выполнение этого заказа в 1959 году сотрудники лаборатории, в том числе и Алфёров, были награждены орденами и медалями.

На основе проведенных исследований в 1961 году Алфёров защитил кандидатскую диссертацию, посвященную германиевым и кремниевым мощным выпрямителям.

В 1968–1969 годах на базе своего открытия гетероструктур на основе арсенида галлия и арсенида алюминия Алфёров создал первый в мире гетеролазер, разрабатывал двойные гетероструктуры, имеющие колоссальное преимущество перед обычными. Одновременное открытие оптического волокна с малыми потерями привело к бурному развитию оптоволоконных систем связи. Открытые Ал-

фёровым гетероструктуры нашли применение в качестве солнечных батарей на космических спутниках и станциях. В 1970 году ученый стал доктором наук, в 1979 году — академиком. С 1973 по 2004 годы местом работы Алфёрова была кафедра оптоэлектроники ЛЭТИ. В сфере его научных интересов оказались исследования свойств наноструктур.

В 1995 году Алфёров со своими сотрудниками успешно испытали инжекционный гетеролазер на квантовых точках, работающий в непрерывном режиме при комнатной температуре.

Также со времен перестройки ученый принимал активное участие в политической жизни страны. Он неоднократно избирался депутатом Государственной Думы.

В 2000 году Алфёров стал первым российским лауреатом Нобелевской премии после распада СССР. Фактически Нобелевская премия была присуждена Алфёрову за то, что он и сотрудники его лаборатории буквально за десять лет (1963–1973) реализовали все основные схемотехнические идеи, создавшие основу для большинства современных систем генерации, контроля и управления когерентными световыми потоками в гетероструктурах на основе GaAs–AlAs.

В 2001 году Жорес Алфёров организовал Фонд поддержки образования и науки (Алфёровский фонд).

С 2003 года Алфёров занимал пост председателя Научно-образовательного комплекса «Санкт-Петербургский физико-технический научно-образовательный центр» РАН.

В 2005 году Жоресу Алфёрову была присуждена одна из самых престижных мировых премий «Глобальная энергия».

Вклад Алфёрова в современную физику был признан мировым научным сообществом. Сверхвысокочастотные усилители сотовых телефонов, плоские экраны мониторов и телевизоров, инфракрасные компьютерные порты, лазерные декодеры особо надёжных грузовых меток, мощные светодиодные прожекторы, светофоры, автомобильные фары, проигрыватели компакт-дисков — все эти устройства используют специализированные модификации гетерогенных лазеров. Без лазерных диодных транзисторов для оптоволоконных сетей невозможна была бы работа современного интернета.

Жорес Алфёров умер 1 марта 2019 года от острой сердечно-лёгочной недостаточности. Церемония прощания прошла 5 марта в Санкт-Петербургском научном центре РАН, в тот же день ученый был похоронен на Комаровском кладбище под Петербургом. В его память была выпущена памятная почтовая марка, названы школы и гимназии в Минске, Витебске, Архангельске. 16 апреля 2019 года в Санкт-Петербурге в холле Академического университета, основанного Алфёровым, открыли памятник этому великому ученому.

*Информацию собрала ответственный редактор  
Екатерина Осянина*

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

#### Гасанов Г. Ф.

Критериальная оценка влияния магнитной обработки воды на выбор вытесняющей жидкости при заводнении нефтяного пласта ...75

#### Клименко В. В.

Особенности индивидуального оповещения о пожаре пациентов с ограниченными возможностями в зданиях здравоохранения и социальной работы.....82

#### Колесникова С. Н.

Сравнительная оценка влияния обычной и магнитизированной кислотной обработки на продуктивность нефтяной скважины .....84

#### Мамедов Н. С.

Повышение коэффициента нефтеотдачи с использованием омагниченной воды и оптимизации процесса заводнения .....90

#### Rasulzade A. B.

Investigation and calculation of losses in gas pipelines and compressor stations .....95

#### Соловьев В. А.

Роль компьютерной диагностики в техническом обслуживании современных автомобилей ..... 101

### АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

#### Демурчева В. И.

Современные тенденции проектирования образовательных центров для детей с ограниченными возможностями здоровья в сельской местности..... 104

#### Печенина А. В., Криулин К. Н.

Влияние топографических и гидрогеологических условий на выбор концепции коттеджного участка..... 106

#### Шабанова А. М.

Сравнительный анализ продолжительности и трудоемкости строительства деревянных домов по различным технологиям ..... 109

### ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

#### Иоаниди А. В.

Информационная открытость органов власти в России: практика реализации в Оренбургской области ..... 112

#### Иоаниди А. В.

Информационная открытость органов власти в России: практика реализации в Приволжском федеральном округе ..... 114

#### Мишекин Д. И.

Кадровый голод в ИТ: почему не хватает специалистов и что с этим делать ..... 118

#### Нурлан А. Н.

Валютная волатильность в многолетнем планировании: моделирование покупательной способности при трансграничных проектах..... 119

#### Политов А. Г.

Методические подходы к формированию стратегии развития организации в условиях цифровой трансформации..... 122

#### Рималис М. Д.

Обратная ипотека в России: перспективы и барьеры внедрения ..... 126

#### Щербакова В. А.

Программа совершенствования управления талантами в организации профессиональных услуг: диагностика, рекомендации, механизм внедрения..... 134

### МАРКЕТИНГ, РЕКЛАМА И PR

#### Колегова С. В.

Адаптация медиастратегий компаний в условиях трансформации медиапотребления в России (2022–2025 годы) ..... 138

### ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

#### Анисимова А. А.

Влияние факторов окружающей среды на физическую подготовку ..... 141

**Мисриханов М. В., Мусаев Р. А.,****Эфендиева М. А., Гаджикурбанова С. Р.**

Комплекс упражнений, влияющих  
на развитие силовых качеств у студентов  
медицинского колледжа ..... 142

**КУЛЬТУРОЛОГИЯ****Кудрявцева Л. Н.**

Книжная графика Средневековья ..... 146

**Пикула П. П.**

Социокультурные смыслы и формирование  
французского менталитета ..... 149

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

### Критериальная оценка влияния магнитной обработки воды на выбор вытесняющей жидкости при заводнении нефтяного пласта

Гасанов Гусейн Фаиг оглы, студент магистратуры

Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности (г. Баку, Азербайджан)

Научный руководитель: Мамед-заде Ариф Микаил оглы, доктор технических наук, профессор

Научно-исследовательский институт «Геотехнологические проблемы нефти, газа и химия» (г. Баку, Азербайджан)

*В статье рассмотрен расчётно-аналитический подход к выбору вытесняющей жидкости для заводнения нефтяного пласта с учетом возможного влияния магнитной обработки воды на ее технологические свойства. Показано, что эффективность заводнения определяется не только объемом закачиваемой воды, но и ее совместимостью с пластовой водой, влиянием на проницаемость, смачиваемость породы, межфазное натяжение и склонность к солеотложению. Предложен комплексный индекс пригодности вытесняющей жидкости, основанный на взвешенной оценке шести частных критериев. На модельном расчётном примере выполнено сравнение обычной технической воды, воды с оптимизированной минерализацией, магнитно обработанной воды и магнитно обработанной воды с дополнительной оптимизацией состава. Полученные результаты показывают, что магнитная обработка может рассматриваться как дополнительный способ подготовки вытесняющей жидкости, однако ее применение должно подтверждаться лабораторными испытаниями на совместимость, фильтрацию, смачиваемость и коэффициент вытеснения нефти.*

**Ключевые слова:** заводнение, вытесняющая жидкость, магнитная обработка воды, структура воды, смачиваемость, межфазное натяжение, солеотложение, коэффициент вытеснения, нефтеотдача пласта.

#### Введение

Заводнение является одним из наиболее распространенных методов поддержания пластового давления и увеличения текущей нефтеотдачи. В практике разработки нефтяных месторождений вода часто рассматривается как доступный и технологически простой рабочий агент. Однако фактическая эффективность заводнения зависит не только от режима закачки, но и от качества выбранной вытесняющей жидкости. Несовместимость закачиваемой воды с пластовой системой может приводить к образованию осадков, набуханию глинистых минералов, снижению проницаемости призабойной зоны и преждевременному прорыву воды в добывающие скважины [1, 2].

В последние годы при подготовке воды для заводнения все больше внимания уделяется не только минерализации и ионному составу, но и физическим способам обработки водной фазы. Одним из таких направлений является магнитная обработка воды. В литературе отмечается, что воздействие магнитного поля может влиять на отдельные физико-химические характеристики воды и ее взаимодействие с системой «нефть — вода — порода» [6, 7]. При этом имеющиеся результаты не следует трактовать как универсальное доказательство эффективности магнитной воды для всех типов коллекторов. Для инженерного применения требуется осторожная оценка, основанная на измеряемых показателях.

Поэтому актуальной задачей является разработка простого расчетно-аналитического подхода, который позволяет сравнивать разные варианты вытесняющей жидкости и выбирать наиболее предпочтительный вариант для конкретных геолого-технических условий. Такой подход особенно полезен на ранней стадии магистерского исследования, когда лабораторные данные могут быть ограничены, но необходимо сформировать обоснованную методику выбора.

#### Постановка задачи

Целью работы является разработка критериального подхода к оценке влияния магнитной обработки воды на выбор вытесняющей жидкости при заводнении нефтяного пласта.

Для достижения цели решаются следующие задачи: определить основные технологические факторы, влияющие на выбор воды для закачки; сформировать набор частных критериев оценки; предложить комплексный индекс пригодности вытесняющей жидкости; выполнить модельный расчет для нескольких вариантов воды; оценить не только ожидаемую эффективность, но и технологический риск применения.

В данной работе магнитно обработанная вода рассматривается не как самостоятельная универсальная технология повышения нефтеотдачи, а как один из вариантов предварительной подготовки вытесняющей жидкости. Такой подход позволяет избежать чрезмерно категоричных утверждений и перенести оценку в плоскость измеряемых инженерных параметров.

### Факторы, влияющие на выбор вытесняющей жидкости

Выбор вытесняющей жидкости должен учитывать свойства коллектора, состав пластовой воды, свойства нефти, минералогический состав породы и возможные осложнения при закачке. Основные факторы представлены в таблице 1.

Таблица 1. Основные факторы выбора вытесняющей жидкости при заводнении

| Фактор                     | Технологическое значение                             | Возможное негативное последствие при неправильном выборе       |
|----------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Минерализация воды         | Определяет совместимость с пластовой водой и породой | Осадкообразование, изменение проницаемости                     |
| Ионный состав              | Влияет на устойчивость глин и карбонатное равновесие | Набухание глин, коагуляция порового пространства               |
| pH                         | Характеризует кислотно-щелочное состояние системы    | Нарушение равновесия минералов и образование вторичных осадков |
| Межфазное натяжение        | Влияет на подвижность нефти в пористой среде         | Рост остаточной нефтенасыщенности                              |
| Смачиваемость породы       | Определяет распределение нефти и воды в порах        | Слабое вытеснение нефти из мелких пор и капилляров             |
| Склонность к солеотложению | Определяет риск осложнений в пласте и оборудовании   | Снижение приемистости нагнетательной скважины                  |
| Сохранение проницаемости   | Характеризует безопасность воздействия на коллектор  | Повреждение пласта и ухудшение фильтрации                      |

Из таблицы 1 следует, что оценка вытесняющей жидкости не может ограничиваться одним параметром. Например, снижение минерализации может быть полезным с точки зрения смачиваемости, но одновременно может создавать риск дестабилизации глинистых минералов. Поэтому в инженерной практике целесообразно использовать комплексную оценку, объединяющую несколько критериев.

### Роль магнитной обработки воды

Под магнитной обработкой воды в работе понимается пропускание водной фазы через зону действия постоянного или переменного магнитного поля перед ее использованием в технологическом процессе заводнения. Предполагается, что такое воздействие может влиять на характер структурной организации воды, растворимость солей, поверхностные свойства и взаимодействие с минеральной поверхностью породы.

Следует подчеркнуть, что термин «структура воды» в инженерной статье необходимо использовать осторожно. Для практической оценки важен не сам факт предполагаемого изменения структуры, а изменение конкретных измеряемых показателей: поверхностного и межфазного натяжения, контактного угла, совместимости вод, склонности к образованию осадков и результатов фильтрационных испытаний. Именно эти показатели должны определять возможность применения магнитно обработанной воды как вытесняющей жидкости.

Схема общей логики оценки показана на рисунке 1. Она основана на последовательном переходе от исходных данных пласта и воды к расчету частных критериев, интегрального индекса и итоговому выбору жидкости.

На рисунке 2 условно показано отличие обычной и магнитно обработанной воды с точки зрения инженерной интерпретации. В статье не предполагается, что магнитная обработка автоматически меняет все свойства воды. Схема показывает только направление анализа: если после обработки наблюдаются улучшение совместимости, снижение риска осадков или более благоприятное изменение смачиваемости, эти эффекты должны быть включены в расчетный критерий.

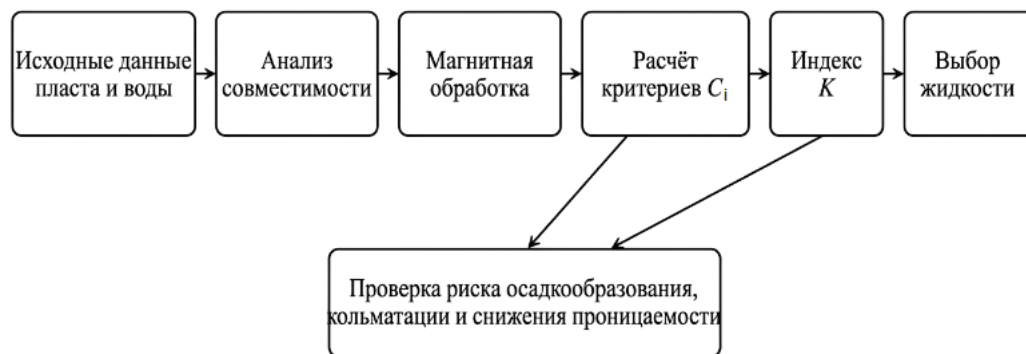


Рис. 1. Алгоритм критериального выбора вытесняющей жидкости с учетом магнитной обработки воды

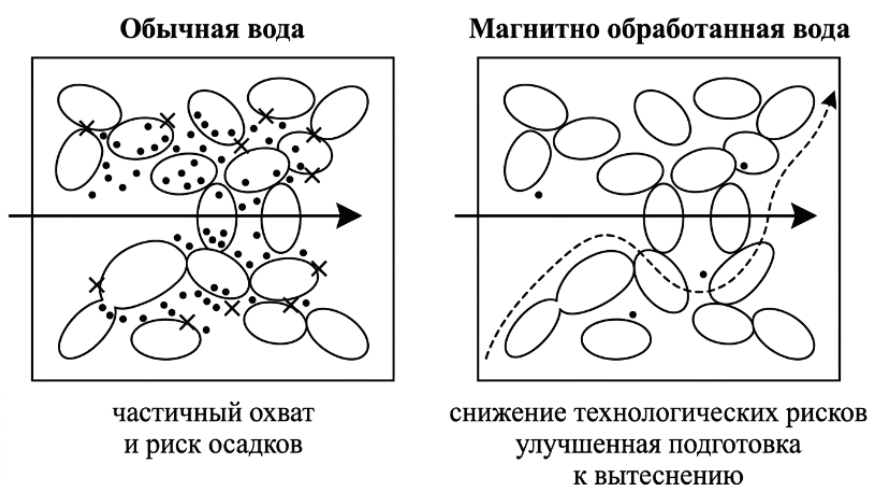


Рис. 2. Условное сравнение фильтрационного поведения обычной и магнитно обработанной воды при выборе вытесняющей жидкости

#### Методика комплексной оценки

Для сопоставления вариантов воды предлагается использовать комплексный индекс пригодности  $K$ . Он представляет собой взвешенную сумму нормированных частных критериев:

$$K_j = \sum w_i C_{ij}, i = 1 \dots n,$$

где  $K_j$  — комплексный индекс  $j$ -го варианта вытесняющей жидкости;  $w_i$  — весовой коэффициент  $i$ -го критерия;  $C_{ij}$  — нормированная оценка  $i$ -го критерия для  $j$ -го варианта;  $n$  — число критериев. Сумма весовых коэффициентов должна быть равна единице.

В данной работе принимается шесть критериев: совместимость с пластовой водой, сохранение проницаемости, влияние на смачиваемость, влияние на межфазное натяжение, риск солеотложения и ожидаемый коэффициент вытеснения. Все частные критерии приводятся к безразмерной шкале от 0 до 1, где 1 соответствует наиболее предпочтительному состоянию.

Таблица 2. Принятые частные критерии комплексной оценки

| Критерий                            | Обозначение | Вес $w_i$ | Смысл оценки                                                             |
|-------------------------------------|-------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------|
| Совместимость с пластовой водой     | $C_1$       | 0,20      | Чем выше значение, тем ниже риск образования осадков при смешении вод    |
| Сохранение проницаемости коллектора | $C_2$       | 0,20      | Характеризует безопасность воздействия на фильтрационные свойства породы |
| Влияние на смачиваемость            | $C_3$       | 0,15      | Оценивает переход системы к более водосмачиваемому состоянию             |

Таблица 1 (продолжение)

| Критерий                         | Обозначение | Вес $w_i$ | Смысл оценки                                                    |
|----------------------------------|-------------|-----------|-----------------------------------------------------------------|
| Межфазное натяжение нефть — вода | $C_4$       | 0,15      | Чем выше критерий, тем благоприятнее условия вытеснения нефти   |
| Склонность к солеотложению       | $C_5$       | 0,15      | Оценивает снижение риска солеотложения и коагуляции             |
| Ожидаемый коэффициент вытеснения | $C_6$       | 0,15      | Характеризует прогнозную технологическую эффективность варианта |

Принятые веса отражают инженерную логику предварительного выбора. Наибольший вес присвоен совместимости с пластовой водой и сохранению проницаемости, поскольку повреждение коллектора может привести к снижению приемистости и нивелировать потенциальный эффект от изменения смачиваемости или межфазного натяжения.

### Модельный расчет

Для демонстрации методики рассмотрены четыре варианта вытесняющей жидкости: обычная техническая вода, вода с оптимизированной минерализацией, магнитно обработанная вода и магнитно обработанная вода с дополнительной оптимизацией состава. Значения в таблицах 3 и 4 являются модельным расчетным примером и должны быть заменены реальными лабораторными данными при подготовке окончательной публикации по конкретному объекту.

Таблица 3. Условные исходные показатели для сравнения вариантов вытесняющей жидкости

| Показатель                             | Техническая вода | Оптимизированная вода | Магнитно обработанная вода | Магнитно обработанная + оптимизированная вода |
|----------------------------------------|------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------------------------------|
| Минерализация, г/л                     | 35               | 12                    | 35                         | 12                                            |
| pH                                     | 7,1              | 7,4                   | 7,3                        | 7,5                                           |
| Межфазное натяжение, мН/м              | 28               | 24                    | 23                         | 20                                            |
| Контактный угол, град                  | 105              | 92                    | 90                         | 82                                            |
| Индекс риска солеотложения             | 0,40             | 0,30                  | 0,24                       | 0,18                                          |
| Относительное сохранение проницаемости | 0,64             | 0,72                  | 0,78                       | 0,83                                          |

В таблице 3 контактный угол используется как показатель смачиваемости: уменьшение угла условно соответствует переходу поверхности к более водосмачиваемому состоянию. Индекс риска солеотложения задан в обратной логике: чем больше значение, тем выше риск. При расчете частного критерия  $C_5$  эта величина преобразуется так, чтобы большее значение  $C_5$  соответствовало меньшему риску.

Таблица 4. Расчет комплексного индекса пригодности вытесняющей жидкости

| Критерий                     | Вес  | Тех. вода | Оптим. вода | Магнитная вода | Магнитная + оптим. вода |
|------------------------------|------|-----------|-------------|----------------|-------------------------|
| $C_1$ Совместимость          | 0,20 | 0,68      | 0,76        | 0,80           | 0,85                    |
| $C_2$ Проницаемость          | 0,20 | 0,64      | 0,72        | 0,78           | 0,83                    |
| $C_3$ Смачиваемость          | 0,15 | 0,58      | 0,74        | 0,73           | 0,82                    |
| $C_4$ Межфазное натяжение    | 0,15 | 0,55      | 0,65        | 0,68           | 0,75                    |
| $C_5$ Риск солеотложения     | 0,15 | 0,60      | 0,70        | 0,76           | 0,82                    |
| $C_6$ Коэффициент вытеснения | 0,15 | 0,62      | 0,72        | 0,76           | 0,84                    |
| Итоговый индекс К            | 1,00 | 0,617     | 0,718       | 0,756          | 0,821                   |

По результатам расчета минимальное значение комплексного индекса получено для обычной технической воды. Наиболее высокий индекс имеет магнитно обработанная и одновременно оптимизированная по составу вода. Это озна-

чает, что магнитная обработка не должна рассматриваться изолированно от химической совместимости и минерализации. Наиболее обоснованным является комбинированный подход: сначала проверяется химическая совместимость воды с пластовой системой, затем оценивается возможный эффект физической обработки.

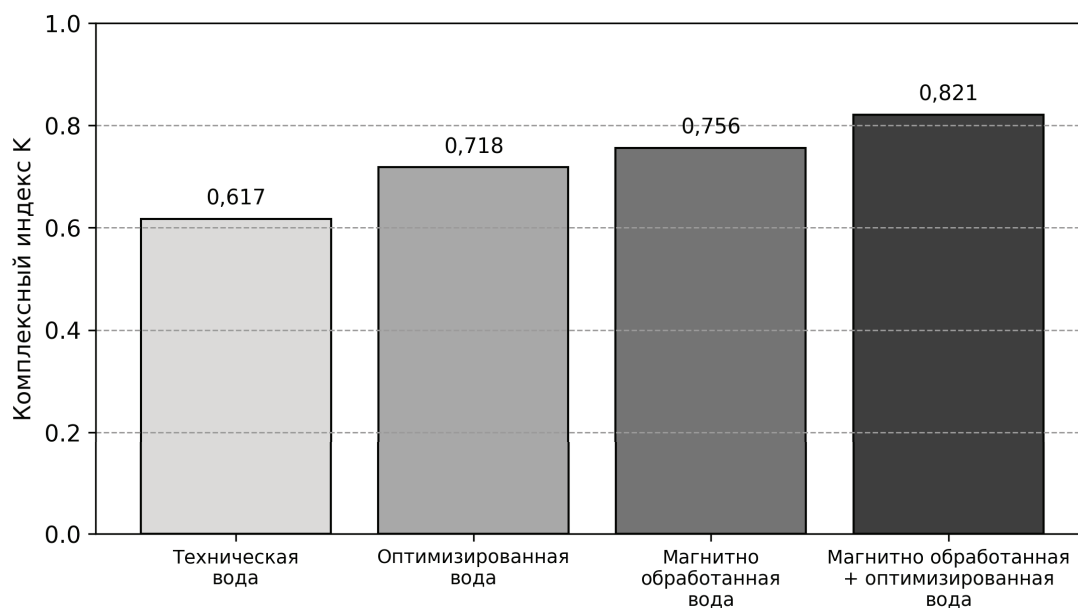


Рис. 3. Сравнение комплексного индекса К для вариантов вытесняющей жидкости

#### Оценка технологического риска

Для инженерной интерпретации одной оценки эффективности недостаточно. Вариант воды может иметь высокий ожидаемый коэффициент вытеснения, но одновременно создавать риск повреждения пласта. Поэтому дополнительно введен интегральный риск R:

$$R_j = 1 - (0,40C_{1j} + 0,35C_{2j} + 0,25C_{5j}),$$

где  $C_1$  характеризует совместимость вод,  $C_2$  — сохранение проницаемости,  $C_5$  — снижение риска солеотложения. Чем меньше значение R, тем безопаснее вариант вытесняющей жидкости с точки зрения осложнений.

Таблица 5. Сопоставление эффективности и технологического риска

| Вариант вытесняющей жидкости                  | К     | R     | Инженерная интерпретация                                        |
|-----------------------------------------------|-------|-------|-----------------------------------------------------------------|
| Техническая вода                              | 0,617 | 0,354 | базовый вариант, требующий проверки совместимости               |
| Оптимизированная вода                         | 0,718 | 0,269 | улучшение за счет подбора минерализации и ионного состава       |
| Магнитно обработанная вода                    | 0,756 | 0,217 | потенциальное улучшение при сохранении химической совместимости |
| Магнитно обработанная + оптимизированная вода | 0,821 | 0,164 | наиболее предпочтительный вариант в модельном расчете           |

Из таблицы 5 видно, что рост индекса К сопровождается снижением интегрального риска R. Это связано с тем, что в принятой системе критериев магнитная обработка учитывается только через положительные изменения измеряемых параметров, а не как самостоятельное основание для выбора.

#### Анализ чувствительности

Для проверки устойчивости вывода выполнен простой анализ чувствительности. В расчет введен условный параметр прироста частных критериев, который отражает возможное улучшение свойств воды после магнитной обработки. При нулевом приросте магнитная обработка не дает самостоятельного технологического преимущества. При увели-

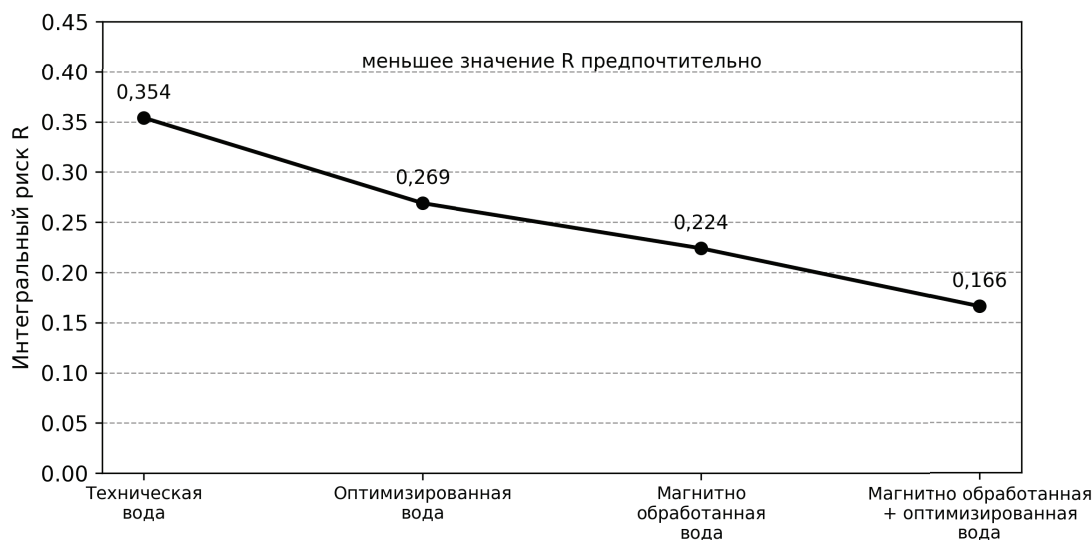


Рис. 4. Изменение интегрального технологического риска R для сравниваемых вариантов

чении прироста частных критериев комплексный индекс возрастает, но только до тех пор, пока сохраняется химическая совместимость воды с пластовой системой.

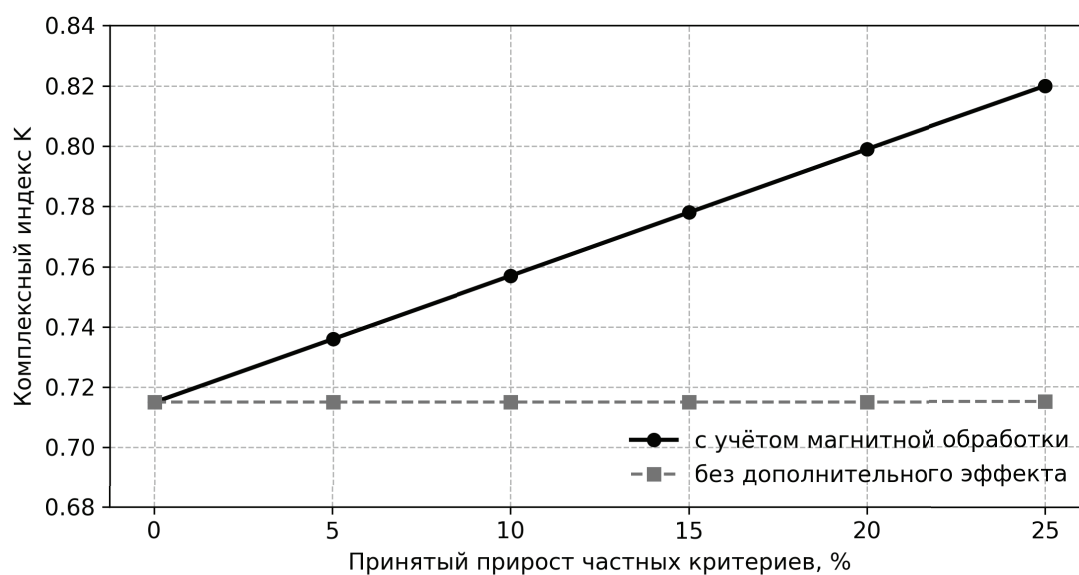


Рис. 5. Чувствительность комплексного индекса K к принятому эффекту магнитной обработки воды

Результаты анализа чувствительности показывают, что расчетная привлекательность магнитно обработанной воды определяется величиной подтвержденного эффекта. Если лабораторные испытания не показывают изменения контактного угла, межфазного натяжения, склонности к осадкообразованию или фильтрационных характеристик, то применять магнитную обработку только на основании теоретического предположения нецелесообразно.

### Обсуждение результатов

Предложенная методика позволяет представить выбор вытесняющей жидкости как инженерную процедуру, а не как качественное описание отдельных эффектов. Ее преимущество заключается в том, что каждый вариант воды оценивается одновременно по эффективности и безопасности. Такой подход особенно важен для нефтяных пластов, где даже небольшое ухудшение проницаемости может привести к снижению приемистости нагнетательных скважин.

Модельный расчет показывает, что магнитно обработанная вода может иметь более высокий комплексный индекс по сравнению с обычной технической водой. Однако это преимущество появляется только при условии, что после об-

работки действительно улучшаются измеряемые параметры. Наиболее важными из них являются совместимость с пластовой водой, отсутствие осадков при смешении, сохранение проницаемости образца керна и изменение смачиваемости в сторону более водосмачиваемого состояния.

Особое внимание следует уделять различию между лабораторной и промышленной эффективностью. Даже если лабораторные опыты показывают снижение межфазного натяжения или изменение контактного угла, промышленный результат может зависеть от неоднородности пласта, трещиноватости, режима закачки, минерализации пластовой воды и распределения проницаемости. Поэтому предложенный индекс следует использовать как инструмент предварительного ранжирования вариантов, а не как окончательное доказательство эффективности.

Для практического применения методики необходимо выполнить серию лабораторных испытаний: анализ состава вод, тесты на совместимость, измерение pH и минерализации, оценку склонности к солеотложению, определение контактного угла, межфазного натяжения и фильтрационные опыты на керне. После получения фактических данных частные критерии могут быть пересчитаны, а веса уточнены с учетом особенностей конкретного месторождения.

### Рекомендации по лабораторной проверке

Для перевода предложенного расчета из модельного в объектный рекомендуется использовать следующую последовательность исследований.

Таблица 6. Рекомендуемая программа лабораторной проверки магнитно обработанной воды

| Этап | Испытание                                             | Оцениваемый результат                                          |
|------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1    | Физико-химический анализ исходной и обработанной воды | pH, минерализация, электропроводность, ионный состав           |
| 2    | Тест совместимости с пластовой водой                  | Отсутствие осадка, помутнения и изменения pH при смешении      |
| 3    | Измерение межфазного натяжения нефть — вода           | Оценка условий вытеснения нефти                                |
| 4    | Измерение контактного угла на породе                  | Оценка изменения смачиваемости                                 |
| 5    | Фильтрационный опыт на керне                          | Сохранение или изменение проницаемости, коэффициент вытеснения |
| 6    | Сравнение по индексу K и риску R                      | Выбор наиболее обоснованного варианта для закачки              |

### Выводы

Эффективность заводнения зависит не только от объема и режима закачки, но и от физико-химических свойств вытесняющей жидкости, ее совместимости с пластовой водой и влияния на фильтрационные свойства коллектора.

Магнитная обработка воды может рассматриваться как дополнительный способ подготовки вытесняющей жидкости, однако ее влияние должно оцениваться через конкретные измеряемые показатели: совместимость, проницаемость, смачиваемость, межфазное натяжение, склонность к солеотложению и коэффициент вытеснения.

Предложен комплексный индекс K, позволяющий сравнивать разные варианты воды по совокупности технологических критериев. В модельном расчете индекс увеличивается от 0,617 для обычной технической воды до 0,821 для магнитно обработанной и оптимизированной по составу воды.

Дополнительная оценка риска R показывает, что наиболее предпочтительным является вариант, который сочетает повышение эффективности вытеснения с минимальным риском осадкообразования и снижения проницаемости.

### Литература:

1. Крейг Ф. Ф. Разработка нефтяных месторождений при заводнении / пер. с англ. — М.: Недра, 1974. — 192 с.
2. Lake L. W., Johns R. T., Rossen W. R., Pope G. A. Fundamentals of Enhanced Oil Recovery. — Richardson: Society of Petroleum Engineers, 2014. — 496 p.
3. Green D. W., Willhite G. P. Enhanced Oil Recovery. — Richardson: Society of Petroleum Engineers, 1998. — 545 p.
4. Sheng J. J. Modern Chemical Enhanced Oil Recovery: Theory and Practice. — Burlington: Gulf Professional Publishing, 2011. — 648 p.
5. Morrow N. R., Buckley J. S. Improved oil recovery by low-salinity waterflooding // Journal of Petroleum Technology. — 2011. — Vol. 63, No. 5. — P. 106–112.

6.

Yildiz H. O., Morrow N. R. Effect of brine composition on recovery of Moutray crude oil by waterflooding // Journal of Petroleum Science and Engineering. — 1996. — Vol. 14. — P. 159–168.

7.

Hashemizadeh A., Pourafshary P., Tahmasebi P. The possibility of enhanced oil recovery by using magnetic water flooding // Petroleum Science and Technology. — 2014. — Vol. 32, No. 18. — P. 2279–2286.

8.

Amrouche F., Rezaei Gomari S., Islam M., Donglai X. New insights into the application of a magnetic field to enhance oil recovery from oil-wet carbonate reservoirs // Energy & Fuels. — 2019. — Vol. 33, No. 11. — P. 10602–10610.

9.

Hosseini H., Jafari A., Naderi M. Wettability alteration of carbonate rocks via magnetic fields: experimental investigation and implications for oil recovery // Journal of Petroleum Science and Engineering. — 2019. — Vol. 177. — P. 989–998.

10.

Азиз Х., Сеттари Э. Математическое моделирование пластовых систем / пер. с англ. — М.: Недра, 1982. — 407 с.

11.

Buckley S. E., Leverett M. C. Mechanism of fluid displacement in sands // Transactions of the AIME. — 1942. — Vol. 146. — P. 107–116.

12.

Mammad-zade A. M. Investigation of fluid dynamics influenced by magnetic fields in oil recovery operations // SOCAR Proceedings. — 2025. — No. 2. — P. 61–67.

Особенности индивидуального оповещения о пожаре пациентов с ограниченными возможностями в зданиях здравоохранения и социальной работы

Клименко Виктория Владимировна, студент магистратуры  
Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России

Статья охватывает нормативную базу, технические решения, основные требования к проектированию систем индивидуального оповещения о пожаре людей с ограниченными возможностями в зданиях больницы.  
Ключевые слова: система индивидуального оповещения, пожар, пожарная безопасность, больницы, эвакуация.

Individual fire alert systems for people with disabilities in a hospital building

Klimenko Victoria Vladimirovna, master's student  
St. Petersburg University of the State Fire Service EMERCOM of Russia

The article covers the regulatory framework, technical solutions, and basic requirements for the design of individual warning systems for people with disabilities in hospital buildings.  
Keywords: individual warning system, fire, fire safety, hospitals, evacuation.

Особая опасность пожаров в учреждениях здравоохранения и социального обеспечения определяется тем, что какая-то часть пациентов по состоянию здоровья не может самостоятельно эвакуироваться по общему сигналу системы оповещения и управления эвакуацией при пожаре (далее СОУЭ) или же, ввиду ограниченных возможностей (плохое зрение, слабый слух), вообще не в состоянии воспринимать звуковые, речевые и световые сигналы данной системы.

Вместе с тем количество таких пожаров по данным ВНИИПО МЧС России [1] от года к году продолжает оставаться довольно высоким (см. табл.1)

Вместе с нанесением материального ущерба пожары уносят и жизни людей, часто как раз тех, кто не в состоянии помочь себе сам.

Быстрое распространение огня и дыма по коридорам, задымление путей эвакуации — всё это серьёзно осложняет спасение людей. Дополнительную угрозу представляют и определённые медицинские материалы, которые в начальный момент горения на стадии тления могут выделять оксид углерода СО (угарный газ), отравление которым, часто является основной причиной гибели людей на пожаре.

Поэтому так важно внедрять системы индивидуального оповещения о пожаре для людей с ограниченными

Таблица 1. Данные о пожарах в учреждениях здравоохранения и социального обслуживания населения за 2020–2024 годы

| Вид данных                | Период   |          |          |          |          |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                           | 2020 год | 2021 год | 2022 год | 2023 год | 2024 год |
| Количество пожаров, ед.   | 265      | 285      | 294      | 261      | 286      |
| Количество погибших, чел. | 36       | 16       | 12       | 4        | 5        |

возможностями в зданиях медицинских учреждений. При этом одним из основных требований к таким системам должно стать обеспечение возможности пациенту, получившему индивидуальное оповещение, сообщить о его получении, тем самым, обозначить для персонала себя, как объект для эвакуации.

Разработка системы индивидуального оповещения о пожаре для людей с ограниченными возможностями в лечебных учреждениях требует комплексного подхода, учитывающего особенности людей с ограниченными возможностями и нормативные требования.

Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности определено, что технические средства, которые используются для оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей из здания, сооружения при пожаре, разрабатываются с учетом состояния здоровья, а также возраста эвакуируемых пациентов [2].

Следовательно, способы индивидуального оповещения пациентов, например, с нарушением зрения, должны отличаться от способа индивидуального оповещения пациентов с нарушением слуха. «При этом тип оповещателей для людей с ограниченными возможностями определяется с учетом их физического состояния, психофизиологических особенностей и способности к восприятию сигналов оповещения. Важно исключить возможность негативного воздействия оповещателей на здоровье людей и приборы жизнеобеспечения» [3].

Для людей с нарушениями слуха критически важно световое и вибрационное оповещение.

Для людей с нарушениями зрения необходимы тактильные указатели и аудиосообщения.

Для людей с нарушениями опорно-двигательного аппарата важна возможность подать сигнал о помощи с указанием местоположения.

Для категории людей с ограниченными возможностями восприятия речевых, звуковых и световых сигналов основным способом оповещения будет являться тактильный, который осуществляется вибрационными и (или) электротоковыми индивидуальными оповещателями.

Нормативными документами [4, 5] определены требования к основным техническим характеристикам индивидуальных оповещателей. В частности мощность вибромоторов вибрационных индивидуальных оповещателей

не должна превышать 80 мВт, а частота вибрации находится в диапазоне от 5 до 50 Гц, при этом рекомендуется избегать полосы частот от 17 до 25 Гц из-за резонанса головы человека.

Для электротоковых индивидуальных пожарных оповещателей установлены предельные значения времени воздействия, напряжения прикосновения и величины тока.

При этом особо подчеркивается, что «оповещатели пожарные индивидуальные, предназначенные для использования в учреждениях здравоохранения и социальной защиты, должны иметь ручное устройство подтверждения пользователем полученных сигналов оповещения. Сформированный сигнал подтверждения должен передаваться в устройство управления оповещателями пожарными» [4].

Примером вибрационного пожарного оповещателя для индивидуального оповещения может служить радиоканальный оповещатель «Браслет-Р», выполненный в виде наручного браслета. При получении сигнала о пожаре устройство активирует вибровывоз, а также включает световую (двухцветный светодиод) и звуковую индикацию. Устройство работает в составе беспроводной радиосистемы, от приёмно-контрольных устройств которой сигнал передаётся. Персональное подтверждение доставки сигнала: система фиксирует, что сигнал дошёл до человека.

Внешний вид устройства изображён на рисунке 1.

В качестве другого примера можно привести универсальное беспроводное устройство «Инклюзив» (см. рис. 2), которое тоже использует комбинацию вибрации и световых вспышек.

Оно создано, чтобы информировать людей с нарушениями слуха и зрения о внешних звуковых событиях, в том числе о сигнале пожарной сигнализации. У него есть сенсорная панель управления: можно настроить интенсивность вибрации, длительность и режимы световых вспышек под индивидуальные потребности.

Оба устройства разработаны и производятся в России.

Электротоковые индивидуальные оповещатели, требования к которым изложены в нормативном документе [4], на сегодняшний день в нашей стране не производятся.

Говоря о техническом оснащении индивидуального оповещения о пожаре, необходимо пациентов обучать пользованию техническими средствами, чтобы в критический момент они смогли правильно действовать.

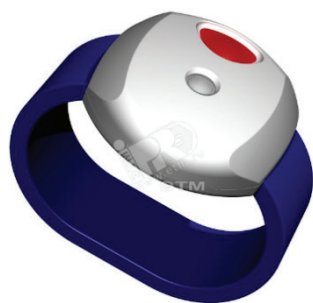


Рис. 1. Устройство персонального оповещения радиоканальное «Браслет-Р»



Рис. 2. Универсальное беспроводное устройство «Инклюзив»

Для получения большего эффекта от организации эвакуации с применением индивидуальных пожарных оповещателей необходимо:

- при проектировании систем оповещения выделять зоны оповещения, где находятся люди с ограниченными возможностями, и учитывать их особенности при выборе способа оповещения;
- интегрировать систему оповещения и управления эвакуацией с другими системами пожарной автоматики;
- регулярно проверять работоспособность устройств, качества радиосвязи и вибровывоза;

— обеспечить контроль за состоянием и своевременную замену автономных источников питания.

Разработка и внедрение системы индивидуального оповещения требуют координации между проектной организацией, медицинским учреждением и поставщиками оборудования. Чем плодотворнее будет проведена эта работа, тем лучше система будет работать, тем успешнее будут выполняться задачи оповещения и управления эвакуацией пациентов с ограниченными возможностями в учреждениях здравоохранения и социальной работы.

#### Литература:

1. Пожары и пожарная безопасность в 2024 г. Статистика пожаров и их последствий: информационно-аналитический сборник. Балашиха: ФГБУ П 46 ВНИИПО МЧС России, 2025. 112 с.
2. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 25.12.2023) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
3. СП 3.13130.2026. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности.
4. ГОСТ Р 55149–2012 Техника пожарная. Оповещатели пожарные индивидуальные. Общие технические требования и методы испытаний.
5. ГОСТ 34699–2020 Межгосударственный стандарт. Технические средства оповещения и управления эвакуацией пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний.

## Сравнительная оценка влияния обычной и магнитизированной кислотной обработки на продуктивность нефтяной скважины

Колесникова Софья Николаевна, студент магистратуры

Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности (г. Баку, Азербайджан)

Научный руководитель: Мамед-заде Ариф Микаил оглы, доктор технических наук, профессор  
Научно-исследовательский институт «Геотехнологические проблемы нефти, газа и химия» (г. Баку, Азербайджан)

*В статье выполнена расчётно-аналитическая оценка влияния обычной и магнитизированной кислотной обработки на продуктивность нефтяной скважины. В качестве критерия эффективности использованы изменение скин-фактора, относительного индекса продуктивности и расчётного дебита нефти. Показано, что при одинаковых пластовых условиях снижение остаточного скин-фактора после обработки является главным фактором роста дебита. Предложенная*

методика может применяться на предварительном этапе выбора технологии интенсификации, однако требует последующего уточнения по лабораторным и промысловым данным.

**Ключевые слова:** кислотная обработка, магнитизированная кислота, призабойная зона пласта, скин-фактор, индекс продуктивности, дебит нефти, интенсификация добычи.

## Введение

Кислотная обработка относится к наиболее распространённым методам воздействия на призабойную зону пласта. Её назначение заключается в растворении карбонатных включений, удалении минеральных и техногенных загрязнений, раскрытии фильтрационных каналов и уменьшении дополнительного сопротивления притоку флюида к скважине. В инженерной практике эффективность такого воздействия оценивается не только по объёму закачанной кислоты, но и по тому, насколько изменяются проницаемость, скин-фактор, индекс продуктивности и фактический дебит скважины [1, 2].

В то же время традиционная кислотная обработка имеет ряд ограничений. Кислотный раствор может быстро расходоваться вблизи забоя, проникать в наиболее проницаемые интервалы и не обеспечивать равномерного воздействия по толщине продуктивного пласта. Дополнительными рисками являются коррозия оборудования, образование вторичных осадков, несовместимость кислотного состава с пластовой водой и миграция тонкодисперсных частиц [3]. Поэтому в последние годы рассматриваются различные модификации кислотных составов и технологий их подготовки, направленные на повышение глубины и равномерности воздействия.

Одним из таких направлений является применение магнитизированной кислоты, под которой в данной работе понимается кислотный раствор, предварительно пропущенный через зону действия магнитного поля перед закачкой в пласт. Следует подчеркнуть, что магнитная обработка не должна рассматриваться как универсальный способ увеличения добычи. Её возможное влияние должно оцениваться через измеряемые технологические показатели: изменение остаточного скин-фактора, темпа восстановления проницаемости и прироста дебита. Такой подход позволяет избежать декларативных выводов и перевести задачу в расчётно-аналитическую форму.

Целью статьи является сравнительная расчётная оценка обычной и магнитизированной кислотной обработки нефтяной скважины на основе изменения скин-фактора, индекса продуктивности и дебита нефти.

## Постановка задачи и принятые допущения

Для предварительной оценки эффективности технологий рассмотрена модельная нефтяная скважина, работающая в условиях радиального притока к вертикальному стволу. Сравнивались три состояния: скважина до обработки, скважина после обычной кислотной обработки и скважина после обработки магнитизированной кислотой. В расчёте принято, что пластовые свойства за пределами призабойной зоны остаются неизменными, а основной технологический эффект проявляется через снижение положительного скин-фактора.

Такой подход является упрощённым, но удобным для магистерской статьи, поскольку позволяет связать технологическое действие кислоты с эксплуатационным результатом. В реальном проектировании необходимо дополнительно учитывать минералогический состав коллектора, тип кислоты, концентрацию активного вещества, температуру, давление, совместимость с пластовой водой, коррозионную активность, объём закачки, режим продавки и фактическую историю работы скважины [4, 5].

Таблица 1. Сравнительная характеристика обычной и магнитизированной кислотной обработки

| Показатель                 | Обычная кислотная обработка                                         | Магнитизированная кислотная обработка                                                                                       |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Назначение                 | Удаление загрязнений и растворение части карбонатного материала     | То же, но с предварительной магнитной обработкой кислотного раствора                                                        |
| Ожидаемый механизм эффекта | Снижение скин-фактора за счёт восстановления фильтрационных каналов | Дополнительное изменение физико-химического поведения раствора, которое может способствовать более равномерному воздействию |
| Основной риск              | Быстрое расходование кислоты у забоя, коррозия, вторичные осадки    | Те же риски, а также необходимость подтверждения эффекта лабораторными испытаниями                                          |
| Критерий сравнения         | Остаточный скин-фактор, индекс продуктивности, дебит                | Остаточный скин-фактор, индекс продуктивности, дебит                                                                        |
| Ограничение применения     | Нужен подбор кислоты под минералогию пласта                         | Нужен подбор кислоты и подтверждение влияния магнитной обработки на конкретный состав                                       |

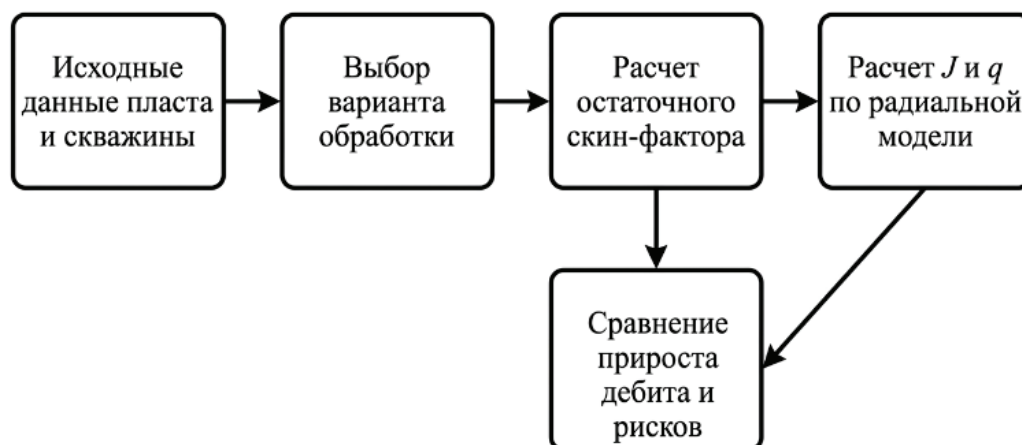


Рис. 1. Логика расчётно-аналитической оценки эффективности кислотной обработки

### Методика расчёта

В качестве базовой зависимости использована формула установившегося радиального притока нефти к вертикальной скважине с учётом скин-фактора. Для расчёта дебита применена следующая запись:

$$q = 0,00708 \cdot k \cdot h \cdot \Delta p / [\mu \cdot B \cdot (\ln(re/rw) + S)],$$

где  $q$  — дебит нефти, STB/сут;  $k$  — проницаемость пласта, мД;  $h$  — эффективная нефтенасыщенная толщина, ft;  $\Delta p$  — депрессия, psi;  $\mu$  — вязкость нефти, cP;  $B$  — объёмный коэффициент нефти;  $re$  — радиус дренирования;  $rw$  — радиус скважины;  $S$  — скин-фактор. После расчёта значение дебита переведено в м<sup>3</sup>/сут.

В относительной форме индекс продуктивности можно представить как величину, обратно пропорциональную сумме  $\ln(re/rw) + S$ . Поэтому при неизменных  $k$ ,  $h$ ,  $\mu$ ,  $B$  и  $\Delta p$  снижение  $S$  непосредственно приводит к увеличению  $J$  и  $q$ . Такой показатель удобен для сравнения технологий, так как позволяет отделить эффект обработки призабойной зоны от неизменных пластовых параметров.

Для обычной кислотной обработки принято снижение скин-фактора с 8,0 до 2,0. Для магнитизированной кислотной обработки в расчётном примере принят более низкий остаточный скин-фактор 0,5. Это не является универсальным промысловым нормативом, а используется как демонстрационное допущение для оценки потенциальной эффективности технологии. При наличии фактических лабораторных или промысловых данных эти значения должны быть заменены на реальные.

Таблица 2. Исходные данные для расчётного примера

| Показатель                                  | Обозначение | Принятое значение |
|---------------------------------------------|-------------|-------------------|
| Проницаемость пласта                        | $k$         | 35 мД             |
| Эффективная толщина пласта                  | $h$         | 15 м              |
| Радиус дренирования                         | $re$        | 250 м             |
| Радиус скважины                             | $rw$        | 0,108 м           |
| Депрессия на пласт                          | $\Delta p$  | 4,0 МПа           |
| Вязкость нефти                              | $\mu$       | 5,0 сР            |
| Объёмный коэффициент нефти                  | $B$         | 1,20              |
| Скин-фактор до обработки                    | $S_0$       | 8,0               |
| Скин-фактор после обычной кислоты           | $S_1$       | 2,0               |
| Скин-фактор после магнитизированной кислоты | $S_2$       | 0,5               |

### Результаты расчёта

Результаты расчётного сравнения представлены в таблице 3. За базовое состояние принята скважина до обработки. Относительный индекс продуктивности показывает, во сколько раз изменяется продуктивность по сравнению с исходным состоянием при сохранении остальных параметров неизменными.

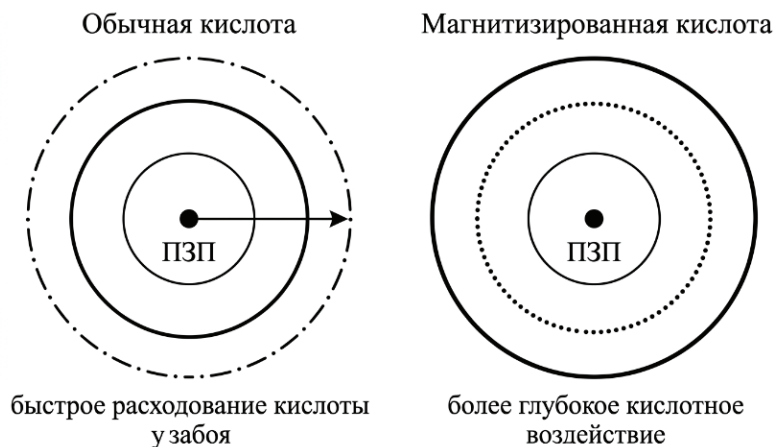


Рис. 2. Условное сравнение зоны кислотного воздействия при обычной и магнитизированной кислотной обработке пласта

Таблица 3. Сравнение расчётной продуктивности скважины до и после обработки

| Состояние скважины                    | $S$ | $J/J_0$ | $q$ , м <sup>3</sup> /сут | Прирост к исходному состоянию |
|---------------------------------------|-----|---------|---------------------------|-------------------------------|
| До обработки                          | 8,0 | 1,00    | 11,9                      | -                             |
| Обычная кислотная обработка           | 2,0 | 1,62    | 19,2                      | 61,6 %                        |
| Магнитизированная кислотная обработка | 0,5 | 1,91    | 22,7                      | 90,9 %                        |

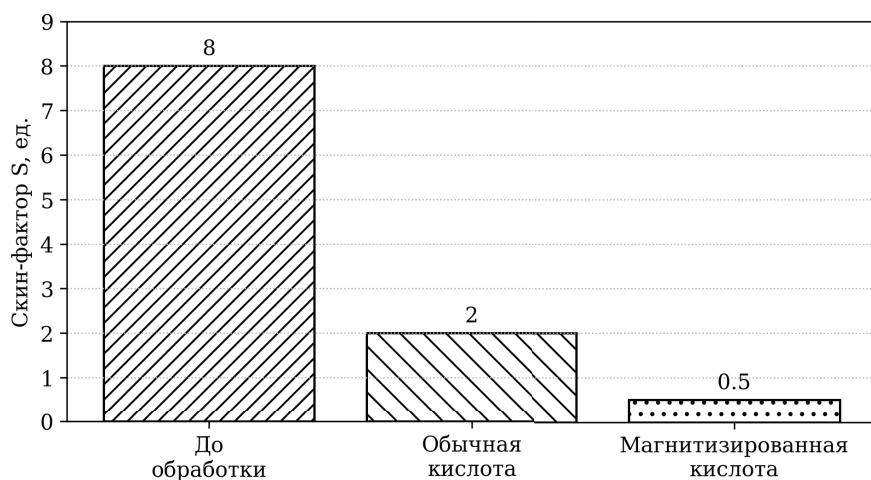


Рис. 3. Изменение скин-фактора при разных вариантах обработки

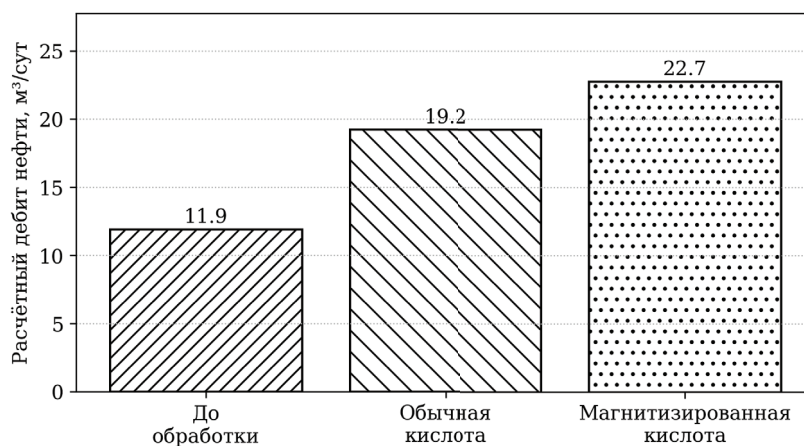


Рис. 4. Расчётный дебит нефти до и после кислотной обработки

Из расчёта видно, что исходный дебит модельной скважины составляет  $11,9 \text{ м}^3/\text{сут}$ . После обычной кислотной обработки при снижении скин-фактора до 2,0 расчётный дебит возрастает до  $19,2 \text{ м}^3/\text{сут}$ , что соответствует приросту примерно 61,6 %. Для варианта магнитизированной кислотной обработки при остаточном скин-факторе 0,5 дебит достигает  $22,7 \text{ м}^3/\text{сут}$ , а прирост к исходному состоянию составляет около 90,9 %. Дополнительный прирост по отношению к обычной кислотной обработке равен примерно 18,2 %.

Полученные значения показывают, что потенциальное преимущество магнитизированной кислоты в расчётной модели связано не с изменением общего пластового давления или проницаемости всего пласта, а с более глубоким снижением дополнительного сопротивления в призабойной зоне. Поэтому ключевым параметром для подтверждения эффективности технологии является не сам факт магнитной обработки раствора, а измеренное изменение остаточного скин-фактора после воздействия.

### Анализ чувствительности

Для оценки устойчивости результата выполнен анализ чувствительности расчётного дебита к остаточному скин-фактору после обработки. В таблице 4 и на рисунке 5 показано, как изменяется прогнозный дебит при  $S$  от 0 до 3. Такой анализ полезен при отсутствии точных промысловых данных: он позволяет определить, насколько сильно результат зависит от степени восстановления призабойной зоны.

Таблица 4. Чувствительность дебита к остаточному скин-фактору после обработки

| Остаточный скин-фактор $S$ | $q$ , $\text{м}^3/\text{сут}$ | Прирост к исходному состоянию |
|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 0,0                        | 24,2                          | 103,3 %                       |
| 0,5                        | 22,7                          | 90,9 %                        |
| 1,0                        | 21,4                          | 80,0 %                        |
| 1,5                        | 20,3                          | 70,3 %                        |
| 2,0                        | 19,2                          | 61,6 %                        |
| 2,5                        | 18,3                          | 53,7 %                        |
| 3,0                        | 17,4                          | 46,5 %                        |

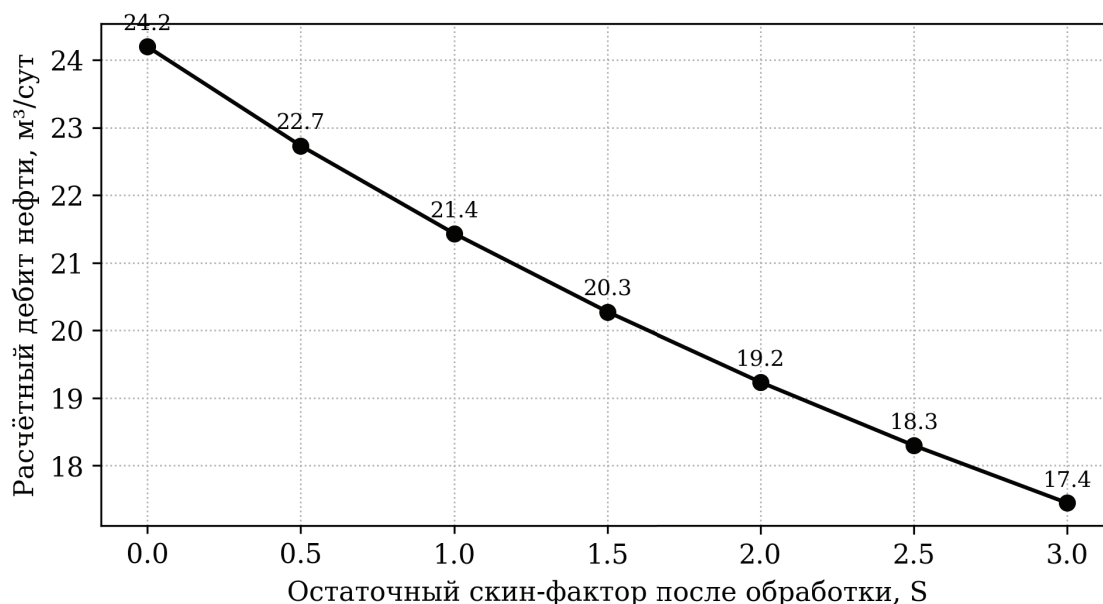


Рис. 5. Зависимость расчётного дебита от остаточного скин-фактора

Наиболее заметное влияние остаточного скин-фактора проявляется в области малых значений  $S$ . При снижении  $S$  с 3,0 до 0,5 дебит увеличивается с  $17,4$  до  $22,7 \text{ м}^3/\text{сут}$ . Следовательно, даже небольшое дополнительное уменьшение сопротивления притоку в призабойной зоне может дать ощутимый эксплуатационный эффект. Однако при отрицательных или близких к нулю значениях скин-фактора дальнейшее увеличение дебита становится менее выраженным, что связано с логарифмической структурой радиальной модели.

## Обсуждение результатов

Расчёт показывает, что магнитизированная кислотная обработка может быть представлена в инженерной модели через коэффициент дополнительного снижения скин-фактора. Такой подход имеет практическое преимущество: он позволяет сравнивать технологии не по качественным утверждениям, а по измеряемым величинам. Если после обработки по результатам гидродинамических исследований скважины подтверждается более низкий остаточный  $S$ , то применение модифицированной технологии может быть экономически и технологически обосновано.

При этом полученный результат нельзя трактовать как доказательство универсальной эффективности магнитизированной кислоты для всех пластов. Влияние магнитной обработки может зависеть от минерализации воды, состава кислоты, температуры, содержания железа, карбонатности породы, наличия глинистых минералов и режима закачки. Кроме того, при кислотной обработке сохраняются классические технологические риски: коррозия насосно-компрессорных труб, образование нерастворимых продуктов реакции, вынос механических примесей и неравномерное распределение кислоты по интервалу перфорации [3, 6].

Поэтому для практического внедрения технологии целесообразно использовать последовательную схему проверки. На первом этапе выполняется лабораторное сравнение обычной и магнитизированной кислоты на керне: измеряется проницаемость до и после обработки, скорость реакции, изменение пористости и возможное образование осадка. На втором этапе проводится расчётная оценка ожидаемого изменения дебита, аналогичная приведённой в данной статье. На третьем этапе результаты уточняются по данным гидродинамического исследования скважины до и после обработки. Только такая последовательность позволяет корректно отделить реальный эффект технологии от влияния режима эксплуатации и естественной неоднородности пласта.

## Выводы

Кислотная обработка призабойной зоны повышает продуктивность нефтяной скважины главным образом за счёт уменьшения дополнительного фильтрационного сопротивления, выражаемого скин-фактором.

Для расчётного примера снижение скин-фактора с 8,0 до 2,0 после обычной кислотной обработки увеличило дебит нефти с 11,9 до 19,2 м<sup>3</sup>/сут, то есть примерно на 61,6 %.

Для варианта магнитизированной кислотной обработки при остаточном скин-факторе 0,5 расчётный дебит составил 22,7 м<sup>3</sup>/сут, что соответствует приросту около 90,9 % к исходному состоянию.

Дополнительный эффект магнитизированной кислоты в предложенной модели должен оцениваться не декларативно, а через подтверждённое снижение остаточного скин-фактора и повышение индекса продуктивности.

Перед промышленным применением технологии необходимы лабораторные испытания на керне и проверка совместимости кислотного состава с породой, пластовой водой и материалами скважинного оборудования.

## Литература:

1. Economides M. J., Nolte K. G. Reservoir Stimulation. 3rd ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2000. 856 p.
2. Schechter R. S. Oil Well Stimulation. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1992. 602 p.
3. Wang J., Huang Y., Zhou F., Song Z., Liang X. Study on reservoir damage during acidizing for high-temperature and ultra-deep tight sandstone reservoirs // Journal of Petroleum Science and Engineering. 2020. Vol. 191. Article 107231. DOI: 10.1016/j.petrol.2020.107231.
4. Rabbani E., Davarpanah A., Memariani M. An experimental study of acidizing operation performances on the wellbore productivity index enhancement // Journal of Petroleum Exploration and Production Technology. 2018. Vol. 8. P. 1243–1253. DOI: 10.1007/s13202-018-0441-8.
5. Qureshi U., Qureshi H. A., Bhatti A. A., Saeed M. S., Khalid M. S. Investigating the effects of matrix acidizing and acid fracturing on the production optimization of a carbonate reservoir: a case study // Arabian Journal of Geosciences. 2023. Vol. 16. Article 620. DOI: 10.1007/s12517-023-11734-1.
6. Dake L. P. Fundamentals of Reservoir Engineering. Amsterdam: Elsevier, 1978. 443 p.
7. American Petroleum Institute. Acidizing: Oil and Natural Gas Briefing Paper. Washington, DC: API, 2014.
8. Schlumberger Energy Glossary. Matrix stimulation. URL: [https://glossary.slb.com/terms/m/matrix\\_stimulation](https://glossary.slb.com/terms/m/matrix_stimulation) (дата обращения: 04.07.2026).

## Повышение коэффициента нефтеотдачи с использованием омагниченной воды и оптимизации процесса заводнения

Мамедов Нихад Сардар оглы, студент магистратуры

Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности (г. Баку, Азербайджан)

Научный руководитель: Мамед-заде Ариф Микаил оглы, доктор технических наук, профессор

Научно-исследовательский институт «Геотехнологические проблемы нефти, газа и химия» (г. Баку, Азербайджан)

*В статье рассматривается возможность повышения коэффициента нефтеотдачи нефтяных пластов за счет применения омагниченной воды в процессе заводнения. Актуальность темы связана с тем, что на поздних стадиях разработки месторождений возрастает обводненность продукции, ухудшается охват пласта вытеснением и сохраняется значительная доля остаточной нефти. Показано, что магнитная обработка воды может рассматриваться как дополнительный физический способ воздействия на систему «порода — нефть — вода», однако ее эффективность должна подтверждаться лабораторными исследованиями и промышленным мониторингом. Предложена методическая схема оценки технологии, включающая анализ смачиваемости, межфазного натяжения, минерализации воды, режима закачки и динамики добычи нефти.*

**Ключевые слова:** нефтеотдача, заводнение, омагниченная вода, магнитная обработка, вытеснение нефти, смачиваемость, межфазное натяжение, оптимизация процесса.

### Введение

На большинстве нефтяных месторождений после длительной эксплуатации естественная пластовая энергия постепенно снижается, поэтому для поддержания давления и повышения степени извлечения нефти широко используется заводнение. Этот метод остается одним из наиболее распространенных способов воздействия на пласт, так как он технологически понятен, относительно недорог и может применяться на разных стадиях разработки. Вместе с тем эффективность традиционного заводнения не является постоянной. По мере продвижения фронта воды в пласте увеличивается обводненность продукции, часть нефти остается в слабодренлируемых зонах, а высокопроницаемые пропластки могут становиться каналами преждевременного прорыва воды.

Коэффициент нефтеотдачи зависит от множества факторов: геологического строения пласта, пористости и проницаемости коллектора, вязкости нефти, минерализации воды, капиллярных сил, смачиваемости породы и характера работы системы нагнетательных и добывающих скважин. Поэтому повышение нефтеотдачи не может быть связано только с увеличением объема закачиваемой воды. Необходимо управлять качеством вытесняющего агента и режимом его подачи в пласт.

Одним из направлений совершенствования заводнения является применение физически обработанной воды. К таким методам относится магнитная обработка, при которой вода проходит через магнитное поле с заданной напряженностью. В научной литературе рассматривается возможность влияния магнитного поля на поверхностные свойства водных растворов, смачиваемость породы и процессы капиллярного вытеснения нефти [1; 2]. В отличие от многих химических методов, магнитная обработка не требует ввода большого количества ре-

агентов, что делает ее потенциально более простой и экологически приемлемой технологией.

Однако использование омагниченной воды нельзя рассматривать как универсальный метод, одинаково эффективный для всех пластов. Результат зависит от свойств нефти, состава воды, минералогии коллектора, степени нефтесмачиваемости, температуры, давления и режима фильтрации. Поэтому для практического применения необходима не только общая теоретическая оценка, но и специальная методика выбора условий, при которых технология может дать положительный результат.

### Цель и задачи исследования

Целью работы является обоснование возможности применения омагниченной воды для повышения коэффициента нефтеотдачи и разработка методического подхода к оптимизации процесса заводнения.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- 1) рассмотреть основные механизмы влияния магнитно обработанной воды на процесс вытеснения нефти;
- 2) определить факторы, от которых зависит эффективность применения омагниченной воды;
- 3) предложить систему критериев для оценки целесообразности технологии;
- 4) сформировать общую схему лабораторной и промышленной проверки метода;
- 5) обосновать направления оптимизации режима закачки омагниченной воды.

### Состояние вопроса и теоретические предпосылки

Эффективность вытеснения нефти водой во многом определяется соотношением капиллярных и вязкостных

сил. При обычном заводнении часть нефти остается заземленной в порах, особенно если пласт характеризуется нефтесмачиваемой или смешанной смачиваемостью. В таких условиях вода может проходить по более крупным и проницаемым каналам, не обеспечивая полного вытеснения нефти из мелких пор и застойных зон.

Смачиваемость является одним из ключевых свойств системы «порода — нефть — вода». В классических работах по данной проблеме отмечается, что именно смачиваемость влияет на распределение фаз в поровом пространстве, относительные проницаемости и величину остаточной нефтенасыщенности [3; 4]. Если порода становится более водосмачиваемой, вода легче контактирует с минеральной поверхностью, а нефть в меньшей степени удерживается капиллярными силами.

В исследованиях по применению магнитного поля для повышения нефтеотдачи указывается, что магнитная обработка может изменять свойства водной фазы и ускорять процессы изменения смачиваемости, особенно в карбонатных коллекторах [1; 2]. По данным работы F. Amrouche и соавторов, применение магнитного поля при испытаниях на нефтесмачиваемых карбонатных образцах рассматривалось как экологически более приемлемый способ воздействия на пласт [1]. При этом авторы подчеркивают необходимость подбора напряженности поля и условий обработки воды.

С другой стороны, эффект магнитной обработки воды остается сложным и неоднозначным. На практике важно отделять реальное изменение фильтрационных характеристик от временных лабораторных эффектов. Поэтому в данной работе омагниченная вода рассматривается не как самостоятельное гарантированное решение, а как потенциальный элемент комплексной оптимизации заводнения. Такой подход позволяет оценивать не только физико-химические изменения воды, но и конечный технологический результат — прирост добычи нефти и изменение обводненности.

#### **Механизмы влияния омагниченной воды на вытеснение нефти**

Под омагниченной водой понимается вода, прошедшая через магнитное поле определенной напряженности. В зависимости от конструкции магнитного устройства вода может подвергаться воздействию постоянного магнитного поля непосредственно на линии закачки. Предполагается, что такое воздействие способно изменять структуру водной системы, характер гидратации ионов и взаимодействие воды с минеральной поверхностью.

Первый возможный механизм связан с изменением смачиваемости коллектора. Если поверхность породы изначально является нефтесмачиваемой, нефть удерживается на стенках пор, а вода движется по более свободным каналам. При смещении смачиваемости в сторону водосмачиваемого состояния уменьшается капиллярное удержание нефти, что может способствовать повышению ко-

эффициента вытеснения. Именно поэтому при оценке технологии необходимо измерять контактный угол до и после магнитной обработки воды.

Второй механизм связан с изменением межфазного натяжения на границе нефть — вода. Чем ниже межфазное натяжение, тем легче мобилизуется остаточная нефть, находящаяся в заземленном состоянии. Этот принцип широко используется в химических методах повышения нефтеотдачи, например при применении поверхностно-активных веществ [7; 10]. Если омагниченная вода обеспечивает хотя бы умеренное снижение межфазного натяжения, это может положительно повлиять на процесс вытеснения.

Третий механизм связан с изменением характера фильтрации воды в пористой среде. При оптимальном режиме закачки вытесняющий агент должен обеспечивать достаточную скорость продвижения фронта, но не создавать преждевременный прорыв воды. Поэтому эффективность омагниченной воды должна оцениваться не отдельно, а вместе с параметрами давления, расхода, приемистости нагнетательных скважин и текущей обводненности добывающих скважин.

Для качественной оценки капиллярного режима может использоваться капиллярное число:

$$Ca = \mu w \cdot v / \sigma,$$

где  $Ca$  — капиллярное число;  $\mu w$  — вязкость воды;  $v$  — скорость фильтрации;  $\sigma$  — межфазное натяжение между нефтью и водой.

Из выражения видно, что снижение межфазного натяжения или увеличение скорости фильтрации повышает значение капиллярного числа. Однако чрезмерное увеличение скорости закачки может привести к неравномерному продвижению фронта и росту обводненности. Следовательно, оптимизация процесса должна учитывать не только физико-химический эффект, но и гидродинамическую устойчивость вытеснения.

#### **Факторы, определяющие эффективность применения омагниченной воды**

Эффективность применения омагниченной воды определяется не одним параметром, а совокупностью условий. В таблице 1 приведены основные группы факторов, которые необходимо учитывать при выборе объекта для опытно-промышленного испытания.

Особое значение имеет тип коллектора. В карбонатных пластах, где часто наблюдается нефтесмачиваемость поверхности, изменение смачиваемости может проявляться более заметно. В терригенных коллекторах необходимо дополнительно учитывать глинистость, риск набухания глин и совместимость закачиваемой воды с пластовыми флюидами. При высокой минерализации воды эффект магнитной обработки может отличаться от эффекта в пресной или слабоминерализованной воде, поэтому состав воды должен быть обязательным элементом лабораторного анализа.

Таблица 1. Основные факторы, влияющие на эффективность применения омагниченной воды

| Группа факторов               | Параметры                                                                                    | Практическое значение                                                     |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Свойства воды                 | Минерализация, ионный состав, pH, жесткость, совместимость с пластовой водой                 | Определяют возможность изменения смачиваемости и риск образования осадков |
| Параметры магнитной обработки | Напряженность магнитного поля, время воздействия, скорость прохождения воды через устройство | Влияют на степень изменения свойств воды и стабильность эффекта           |
| Свойства нефти                | Вязкость, плотность, содержание смол и асфальтенов                                           | Определяют трудность мобилизации остаточной нефти                         |
| Свойства коллектора           | Пористость, проницаемость, минералогический состав, исходная смачиваемость                   | Определяют характер фильтрации и распределение фаз                        |
| Режим заводнения              | Давление закачки, расход, приемистость, размещение скважин                                   | Влияет на охват пласта вытеснением и риск преждевременного водопритока    |
| Эксплуатационные показатели   | Дебит нефти, дебит жидкости, обводненность, пластовое давление                               | Используются для оценки фактического технологического результата          |

### Методический подход к оценке технологии

Для обоснования применения омагниченной воды предлагается использовать поэтапную методику. На первом этапе проводится анализ исходной системы «порода — нефть — вода». Необходимо определить плотность и вязкость нефти, минерализацию воды, pH, ионный состав, пористость и проницаемость керна, а также исходную смачиваемость породы. Без этих данных невозможно корректно объяснить возможный прирост нефтеотдачи.

На втором этапе выполняется магнитная обработка воды при различных режимах. В качестве изменяемых параметров можно рассматривать напряженность магнитного поля, время воздействия и скорость прохождения воды через устройство. Важно проводить сравнение не только с необработанной водой, но и между несколькими режимами обработки, так как слишком слабое или слишком сильное воздействие может не дать ожидаемого результата.

На третьем этапе проводятся лабораторные измерения. К минимальному набору исследований следует отнести определение контактного угла, межфазного натяжения, вязкости воды, совместимости вод и фильтрационные опыты на керне. Фильтрационные испытания позволяют определить, приводит ли изменение свойств воды к реальному приросту коэффициента вытеснения, а не только к изменению отдельных лабораторных показателей.

На четвертом этапе оценивается технологическая эффективность. Для этого сравниваются коэффициент вытеснения при обычной воде и при омагниченной воде, динамика перепада давления, объем добытой нефти и остаточная нефтенасыщенность. Если технология рассматривается для промыслового применения, дополнительно анализируются приемистость нагнетательной скважины, изменение обводненности и возможный экологический эффект.

Прирост коэффициента нефтеотдачи может быть представлен следующим выражением:

$$\Delta K_n = K_n(mw) - K_n(base),$$

где  $\Delta K_n$  — прирост коэффициента нефтеотдачи;  $K_n(mw)$  — коэффициент нефтеотдачи при применении омагниченной воды;  $K_n(base)$  — коэффициент нефтеотдачи при обычном заводнении.

Для комплексной оценки можно использовать интегральный критерий эффективности:

$$I = w_1 \Delta K_n + w_2 \Delta \theta + w_3 \Delta \sigma + w_4 \Delta Q_n - w_5 \Delta W,$$

где  $I$  — интегральный показатель эффективности;  $\Delta \theta$  — изменение контактного угла;  $\Delta \sigma$  — изменение межфазного натяжения;  $\Delta Q_n$  — прирост добычи нефти;  $\Delta W$  — рост обводненности;  $w_1, w_2, w_3, w_4, w_5$  — весовые коэффициенты. Знак «минус» перед  $\Delta W$  показывает, что рост обводненности снижает общую технологическую эффективность метода.

### Оптимизация процесса заводнения

Оптимизация процесса заводнения с применением омагниченной воды должна быть направлена на выбор такого режима, при котором достигается максимальный прирост добычи нефти при минимальном росте обводненности. Для этого необходимо сочетать лабораторные данные с гидродинамическим анализом работы скважин.

На первом уровне оптимизации выбирается режим магнитной обработки воды. Он включает напряженность магнитного поля, время воздействия и скорость прохождения воды через устройство. Эти параметры должны подбираться экспериментально, так как одинаковая напряженность поля может давать разные результаты при различной минерализации воды и разных типах нефти.

На втором уровне оптимизации определяется режим закачки. Давление нагнетания должно быть ниже давления разрыва пласта, чтобы исключить нежелательное образование трещин и преждевременный прорыв воды. Расход закачки должен обеспечивать достаточную скорость фронта вытеснения, но не создавать неустойчивое вытеснение по высокопроницаемым каналам.

Таблица 2. Предлагаемые критерии оценки эффективности омагниченной воды

| Критерий                       | Показатель                                   | Желаемое направление изменения                                  |
|--------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Изменение смачиваемости        | Контактный угол                              | Смещение поверхности в сторону более водосмачиваемого состояния |
| Межфазное взаимодействие       | Межфазное натяжение нефть — вода             | Снижение при сохранении устойчивого вытеснения                  |
| Фильтрационная эффективность   | Коэффициент вытеснения на керне              | Увеличение относительно базового заводнения                     |
| Гидродинамическая устойчивость | Перепад давления и профиль вытеснения        | Отсутствие резкого роста перепада давления и канализации потока |
| Промысловая результативность   | Дебит нефти и обводненность                  | Рост добычи нефти без критического увеличения воды              |
| Экономическая целесообразность | Затраты на обработку и дополнительная добыча | Положительный экономический эффект                              |

На третьем уровне выбираются скважины-кандидаты. Наиболее целесообразно начинать испытания на участках, где сохраняется значительная остаточная нефтенасыщенность, но отсутствует критически высокая водопроводящая связь между нагнетательной и добывающей скважинами. При выборе объекта необходимо учитывать геологическую неоднородность, историю разработки, текущую обводненность и данные геофизических исследований скважин.

При промысловом применении важен постоянный мониторинг. Следует отслеживать приемистость нагнетательных скважин, дебит нефти, дебит жидкости, обводненность, пластовое давление и изменение профиля притока. Если после перехода на омагниченную воду наблюдается только рост воды без увеличения добычи нефти, режим закачки необходимо корректировать или прекращать испытание.

### Обсуждение результатов и ограничений

Предлагаемый подход позволяет рассматривать омагниченную воду как один из элементов повышения эффективности заводнения. Потенциальный положительный эффект может быть связан с улучшением вытеснения нефти из мелких пор, снижением капиллярного удержания, из-

менением смачиваемости и более благоприятным взаимодействием закачиваемой воды с поверхностью коллектора. Однако эти механизмы должны подтверждаться экспериментально, поскольку в разных геолого-физических условиях они могут проявляться по-разному.

Наиболее перспективными объектами для применения технологии могут быть зрелые месторождения с высокой остаточной нефтенасыщенностью, где обычное заводнение уже не обеспечивает достаточного прироста добычи. Особый интерес представляют участки с карбонатными породами и выраженной нефтесмачиваемостью, так как именно в таких условиях изменение смачиваемости может иметь существенное значение для мобилизации остаточной нефти [1; 2].

В то же время существует ряд ограничений. Во-первых, магнитная обработка воды может давать нестабильный эффект, зависящий от состава воды и времени после обработки. Во-вторых, при высокой неоднородности пласта улучшение свойств воды не всегда приводит к увеличению охвата вытеснением. В-третьих, без контроля совместимости вод возможно образование осадков и ухудшение фильтрационных свойств призабойной зоны. Поэтому внедрение технологии должно проводиться постепенно — от лабораторных исследований к опытно-промышленному испытанию.

Таблица 3. Этапы внедрения технологии на опытном участке

| Этап | Содержание работ                                                    | Ожидаемый результат                                      |
|------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1    | Отбор проб нефти, пластовой и закачиваемой воды, керна              | Получение исходной базы для лабораторных исследований    |
| 2    | Определение смачиваемости, межфазного натяжения и совместимости вод | Выявление исходных ограничений и рисков                  |
| 3    | Магнитная обработка воды при разных режимах                         | Выбор наиболее перспективного режима воздействия         |
| 4    | Фильтрационные опыты на керне                                       | Оценка прироста коэффициента вытеснения                  |
| 5    | Выбор нагнетательной и добывающих скважин для испытания             | Подготовка опытного участка                              |
| 6    | Промысловая закачка и мониторинг                                    | Проверка фактического технологического эффекта           |
| 7    | Технико-экономическая оценка                                        | Принятие решения о расширении или прекращении применения |

Сравнение с химическими методами повышения нефтеотдачи показывает, что магнитная обработка воды может иметь преимущество по простоте применения и меньшей реагентной нагрузке. Однако по силе воздействия на межфазное натяжение она, как правило, не должна автоматически приравниваться к поверхностно-активным веществам или полимерному заводнению. Поэтому рациональным является комбинированный подход: предварительно определить, в каких условиях физическая обработка воды может дать самостоятельный результат, а в каких она должна использоваться только как вспомогательная технология.

### Практическая значимость

Практическая значимость работы заключается в том, что предложенная схема может быть использована при подготовке лабораторной программы и опытно-промышленного испытания технологии магнитной обработки воды. Она позволяет заранее определить необходимые исходные данные, выбрать критерии сравнения и исключить необоснованное применение технологии на неподходящих объектах.

Для нефтепромысловой практики важным преимуществом метода является возможность установки магнитного устройства на линии подготовки или закачки воды без существенной перестройки системы заводнения. При этом внедрение должно сопровождаться контролем качества воды, регулярным анализом добычи и сравнением с базовым периодом работы участка.

Предложенный подход может быть использован в магистерской диссертации как основа для дальнейшего эксперимента. В дальнейшем работу целесообразно дополнить лабораторными исследованиями контактного угла,

межфазного натяжения и фильтрационными опытами на керне с использованием конкретной нефти, пластовой воды и породы выбранного месторождения.

### Заключение

Омагниченная вода может рассматриваться как потенциальный вытесняющий агент для повышения эффективности заводнения и увеличения коэффициента нефтеотдачи, особенно на поздних стадиях разработки нефтяных месторождений.

Основные возможные механизмы действия омагниченной воды связаны с изменением смачиваемости породы, снижением межфазного натяжения и улучшением условий вытеснения остаточной нефти из порового пространства.

Эффективность технологии зависит от минерализации и состава воды, свойств нефти, типа коллектора, исходной смачиваемости, параметров магнитной обработки и режима закачки.

Для обоснования применения технологии необходимо проводить лабораторные исследования, включающие измерение контактного угла, межфазного натяжения, совместимости вод и фильтрационные опыты на керне.

Оптимизация процесса должна включать подбор режима магнитной обработки, давления и расхода закачки, а также выбор скважин-кандидатов с учетом геологической неоднородности и текущей обводненности.

Технология не должна рассматриваться как универсальное решение для всех месторождений, однако при правильном подборе условий она может стать дополнительным инструментом повышения нефтеотдачи и снижения зависимости от химических реагентов.

### Литература:

1. Amrouche F., Rezaei Gomari S., Islam M., Xu D. New insights into the application of a magnetic field to enhance oil recovery from oil-wet carbonate reservoirs // *Energy & Fuels*. — 2019. — Vol. 33, № 11. — P. 10602–10610. — DOI: 10.1021/acs.energyfuels.9b02296.
2. Hosseini H., Apourvari S. N., Schaffie M. Wettability alteration of carbonate rocks via magnetic fields application // *Journal of Petroleum Science and Engineering*. — 2019. — Vol. 172. — P. 280–287. — DOI: 10.1016/j.petrol.2018.08.022.
3. Anderson W. G. Wettability literature survey. Part 1: Rock/oil/brine interactions and the effects of core handling on wettability // *Journal of Petroleum Technology*. — 1986. — Vol. 38, № 10. — P. 1125–1144. — DOI: 10.2118/13932-PA.
4. Morrow N. R. Wettability and its effect on oil recovery // *Journal of Petroleum Technology*. — 1990. — Vol. 42, № 12. — P. 1476–1484. — DOI: 10.2118/21621-PA.
5. Lake L. W. *Enhanced Oil Recovery*. — Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1989. — 550 p.
6. Green D. W., Willhite G. P. *Enhanced Oil Recovery*. — Richardson: Society of Petroleum Engineers, 1998. — 545 p.
7. Sheng J. J. *Modern Chemical Enhanced Oil Recovery: Theory and Practice*. — Burlington: Gulf Professional Publishing, 2011. — 632 p.
8. Zhang P., Tweheyo M. T., Austad T. Wettability alteration and improved oil recovery by spontaneous imbibition of seawater into chalk: Impact of  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  and  $\text{SO}_4^{2-}$  ions // *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*. — 2007. — Vol. 301, № 1–3. — P. 199–208. — DOI: 10.1016/j.colsurfa.2006.12.058.
9. Tang G.-Q., Morrow N. R. Influence of brine composition and fines migration on crude oil/brine/rock interactions and oil recovery // *Journal of Petroleum Science and Engineering*. — 1999. — Vol. 24, № 2–4. — P. 99–111. — DOI: 10.1016/S0920-4105(99)00034-0.

10. Massarweh O., Abushaikh A. S. The use of surfactants in enhanced oil recovery: A review of recent advances // Energy Reports. — 2020. — Vol. 6. — P. 3150–3178. — DOI: 10.1016/j.egy.2020.11.009.

## Investigation and calculation of losses in gas pipelines and compressor stations

Rasulzade Aga Bakhtiyar, doctoral student  
Azerbaijan State University of Oil and Industry (Baku, Azerbaijan)

*Main gas pipeline networks are an indispensable component of the modern energy economy and comprise a complex combination of hydraulic, thermodynamic, and mechanical processes. Gas losses occurring within these systems represent a critical challenge, not only because of their direct economic impact but also due to the increase in methane emissions released into the atmosphere. Globally, the total length of main gas pipelines has exceeded 1.2 million km, while the annual volume of transported natural gas has surpassed 4 trillion m<sup>3</sup>. These figures clearly demonstrate that even seemingly insignificant percentage losses can correspond to billions of cubic meters of natural gas.*

*The present study addresses three principal objectives: (1) the development of an enhanced hydraulic resistance model based on the integration of the Darcy–Weisbach equation with the Colebrook–White iterative scheme and the Papay compressibility correction; (2) the establishment of a thermodynamic model for the quantitative assessment of polytropic energy losses and technological fuel consumption in compressor stations; and (3) the analytical modeling of leakage sources using the Torricelli-based approach. The proposed models were calibrated using 1,840 measurement data points collected from a 300 km test pipeline section with a 1,020 mm diameter. The results indicate that the proposed integrated methodology predicts total gas losses with an accuracy of 98.7 %, while the root mean square deviation between the model predictions and field measurements is 1.4 %. The implementation of a package of technical measures—including the renewal of anti-corrosion coatings, modernization of valve assemblies, and optimization of compressor maintenance intervals—reduced total gas losses from 1.95 % in 2018 to 1.44 % in 2023, corresponding to an annual saving of approximately 38 million m<sup>3</sup> of natural gas.*

**Keywords:** gas pipeline, hydraulic losses, compressor station, compressibility, polytropic efficiency, gas balance, Colebrook–White equation, Papay equation, technical leakage.

### Introduction

The reliable and economically efficient operation of gas transmission pipeline networks remains one of the primary objectives of the energy sector. Despite significant technological advances in pipeline monitoring, control, and maintenance, completely eliminating gas losses from transmission systems has not yet been achieved. Consequently, international research has shifted its focus from the concept of zero losses toward establishing acceptable loss thresholds under normal operating conditions. Current practice indicates that acceptable losses generally range from 0.5–1.0 % in most European countries, whereas values between 1.5–2.5 % are considered reasonable for developing economies [1]. Azerbaijan's main gas transmission network extends to approximately 9,800 km, making it one of the largest gas pipeline systems within the CIS region.

Gas losses can generally be classified into three major categories according to their origin. The first category comprises hydraulic (frictional) losses, which arise from viscous interaction between the flowing gas and the internal pipe surface. Although these losses do not directly reduce the transported gas volume, they increase pressure losses along the pipeline, thereby raising compressor station energy demand and fuel consumption. The second category consists of mass losses caused by leakage, including seal failures in valve assemblies, corrosion-induced microcracks, and controlled gas releases during maintenance or depressurization operations. The third category includes technological losses, representing natural gas consumed as compressor fuel, gas used during equipment testing, and other operational requirements associated with transmission facilities [2, 3].

A comprehensive evaluation of these three loss mechanisms forms the basis of the gas balance concept. In principle, the amount of gas entering a transmission system must equal the sum of the delivered gas volume, the change in line-pack inventory, and all forms of gas loss. In practice, however, establishing an accurate gas balance remains challenging because each component is subject to measurement uncertainty. Various metering technologies—including ultrasonic flow meters, turbine meters, and differential-pressure measurement systems—operate with different accuracy levels and calibration characteristics, introducing unavoidable uncertainties into balance calculations.

Existing national regulations, including AZS 004–2018 «Technical Operation Rules for Main Pipelines», primarily recommend the conventional measurement-based gas balance method for estimating overall losses. However, they do not provide a unified methodology for separately quantifying hydraulic, leakage, and technological losses. This methodological gap compli-

cates operational planning and investment decision-making, as transmission system operators often lack sufficient information to identify which loss mechanism should be prioritized for mitigation.

Several alternative approaches have been proposed internationally to overcome these limitations. In the United States, the Pipeline Research Council International (PRCI) developed an inline loss assessment methodology based on distributed pressure measurements collected along pipeline routes [4]. Within Europe, the European Gas Research Group (GERG) has introduced thermodynamic simulation techniques for estimating gas losses under varying operating conditions [5]. While both methodologies have demonstrated satisfactory performance, their practical implementation often requires either expensive instrumentation or calibration procedures that are not readily transferable to local geological and operational environments.

The principal scientific contribution of the present study lies in the development of an integrated methodology specifically designed for high-pressure gas transmission pipelines operating within the 40–75 bar pressure range. The proposed approach combines the Colebrook–White iterative friction model with the Papay compressibility correction to improve hydraulic loss prediction. Furthermore, an empirical degradation model describing the age-related decline in compressor polytropic efficiency has been incorporated, together with a leakage model that accounts for compressible gas flow behavior. The developed methodology has been validated using field measurements collected from a 300 km pipeline section operating under actual transmission conditions.

### Theoretical Background and Computational Methodology

For steady single-phase natural gas flow in transmission pipelines, friction-induced pressure loss is evaluated using the Darcy–Weisbach equation, which remains one of the most widely accepted hydraulic models for high-pressure pipeline analysis:

$$\Delta P_f = \lambda \frac{L}{D} \frac{\rho v^2}{2} \quad (1)$$

where:

- $\lambda$  — Darcy friction factor (dimensionless);
- $L$  — pipeline section length (m);
- $D$  — internal pipe diameter (m);
- $\rho$  — average gas density ( $\text{kg/m}^3$ );
- $v$  — average gas flow velocity (m/s).

Since natural gas is a compressible fluid, its density varies with pressure and temperature. Therefore, the gas density under operating conditions is determined using the real-gas equation of state:

$$\rho = \frac{PM}{ZRT} \quad (2)$$

where:

- $P$  — absolute operating pressure (Pa);
- $M$  — molar mass of natural gas (approximately 0.0175 kg/mol);
- $Z$  — gas compressibility factor;
- $R$  — universal gas constant ( $8.314 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ );
- $T$  — absolute gas temperature (K).

Unlike incompressible liquids, the density of natural gas continuously changes along the pipeline because of pressure reduction caused by friction. Consequently, incorporating the compressibility factor  $Z$  significantly improves the accuracy of hydraulic calculations, particularly for transmission pipelines operating above 40 bar.

### Determination of the Friction Factor Using the Colebrook–White Equation

Under normal transmission conditions, gas flow is fully turbulent ( $\text{Re} > 4000$ ). For this regime, the Darcy friction factor is determined using the implicit Colebrook–White equation:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log_{10} \left( \frac{\varepsilon}{3.7D} + \frac{2.51}{\text{Re}\sqrt{\lambda}} \right) \quad (3)$$

where:

- $\varepsilon$  — absolute internal pipe roughness (m);
- $\text{Re}$  — Reynolds number;
- $\mu$  — dynamic gas viscosity (Pa·s).

The Reynolds number is calculated as

$$Re = \frac{\rho v D}{\mu}$$

Typical values of pipe roughness range from 0.046 mm for new steel pipelines to approximately 0.10–0.20 mm for aged pipelines affected by corrosion and surface degradation.

**Because Equation (3) is implicit with respect to the friction factor, a direct analytical solution is not possible. In this study, an iterative numerical procedure was adopted. An initial estimate of the friction factor was obtained from the Swamee–Jain correlation:**

$$\lambda_0 = \frac{0.25}{\left[ \log_{10} \left( \frac{\varepsilon}{3.7D} + \frac{5.74}{Re^{0.9}} \right) \right]^2} \quad (4)$$

The estimated value was subsequently substituted into the Colebrook–White equation, and iterations were repeated until the convergence criterion

$$|\lambda_{n+1} - \lambda_n| < 10^{-6}$$

was satisfied. For the operating conditions investigated in this study, numerical convergence was typically achieved after 4–6 iterations, providing stable and highly accurate friction factor estimates suitable for hydraulic loss calculations.

### Compressibility Factor Estimation Using the Papay Correlation

At elevated operating pressures ( $P > 40$  bar), the thermodynamic behavior of natural gas deviates significantly from the ideal gas assumption. To account for these real-gas effects, the present study employs the Papay (1968) empirical correlation for estimating the gas compressibility factor:

$$Z = 1 - \frac{3.52P_r}{10^{0.9813T_r}} + \frac{0.274P_r^2}{10^{0.8157T_r}} \quad (5)$$

where

- $P_r$  — pseudo-reduced pressure ( $P/P_{pc}$ );
- $T_r$  — pseudo-reduced temperature ( $T/T_{pc}$ );
- $P_{pc}$  — pseudo-critical pressure (Pa);
- $T_{pc}$  — pseudo-critical temperature (K).

The pseudo-critical properties of the gas mixture are evaluated according to Kay's mixing rule, expressed as

$$P_{pc} = \sum y_i P_{c,i}, T_{pc} = \sum y_i T_{c,i} \quad (6)$$

where:

- $y_i$  — mole fraction of component  $i$ ;
- $P_{c,i}$  — critical pressure of component  $i$ ;
- $T_{c,i}$  — critical temperature of component  $i$ .

Compared with the ideal gas assumption ( $Z = 1$ ), the Papay correlation provides considerably improved accuracy for transmission pipelines operating at high pressures while maintaining relatively low computational complexity. For this reason, it has been incorporated into the proposed hydraulic calculation framework.

### Polytropic Compression Model for Compressor Stations

The energy required for gas compression was evaluated assuming a polytropic compression process. The specific compression work per unit mass is calculated as

$$W_{pol} = \frac{nRT_1}{M(n-1)} Z_{avg} \left[ \left( \frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{n-1}{n}} - 1 \right] \quad (7)$$

where:

- $n$  — polytropic exponent (typically 1.27–1.32 for natural gas);
- $T_1$  — gas temperature at compressor suction (K);
- $P_1, P_2$  — suction and discharge absolute pressures (Pa);
- $Z_{avg}$  — average compressibility factor,

$$Z_{avg} = \frac{Z_1 + Z_2}{2}$$

The corresponding polytropic efficiency of the compressor is determined from

$$\eta_{pol} = \frac{W_{pol} \dot{m}}{N_{shaft}} \quad (8)$$

where:

- $\dot{m}$  — gas mass flow rate (kg/s);
- $N_{shaft}$  — compressor shaft power (W).

Because compressor performance gradually deteriorates during long-term operation, an empirical degradation model was introduced to represent efficiency loss with operating time:

$$\eta(t) = \eta_0(1 - k_d t^\alpha) \quad (9)$$

where:

- $\eta_0$  — nominal efficiency of a new compressor;
- $t$  — accumulated operating time ( $\times 10^3$  h);
- $k_d$  — degradation coefficient (0.0142);
- $\alpha$  — degradation exponent (0.61).

This relationship enables the model to account for the progressive reduction in compressor performance caused by mechanical wear, surface erosion, and equipment ageing, thereby improving long-term energy consumption estimates.

### Estimation of Technological Gas Losses at Compressor Stations

Gas losses associated with compressor station operation were evaluated using a volumetric gas balance. The technological loss is defined as

$$\Delta Q_{CS} = Q_{in} - Q_{out} - Q_{fuel} \quad (10)$$

where:

- $Q_{in}$  — gas flow entering the compressor station ( $\text{Nm}^3/\text{h}$ );
- $Q_{out}$  — gas flow leaving the station ( $\text{Nm}^3/\text{h}$ );
- $Q_{fuel}$  — gas consumed as compressor fuel ( $\text{Nm}^3/\text{h}$ );
- $\Delta Q_{CS}$  — technological gas loss ( $\text{Nm}^3/\text{h}$ ).

This parameter includes operational losses arising from equipment leakage, venting during maintenance procedures, and gas released during pressure testing or other routine operational activities.

### Analytical Model for Gas Leakage

Leakage through defects such as cracks, corrosion pits, or small openings in the pipe wall was modeled using a generalized Torricelli–Bernoulli approach modified for compressible gas flow. The leakage rate is expressed as

$$Q_{leak} = C_d A_{def} \sqrt{\frac{2\Delta P}{\rho}} \phi(Ma) \quad (11)$$

where:

- $C_d$  — discharge coefficient (0.62–0.72);
- $A_{def}$  — equivalent defect area ( $\text{m}^2$ );
- $\Delta P$  — pressure difference between the pipeline and the surrounding atmosphere (Pa);
- $\rho$  — gas density ( $\text{kg}/\text{m}^3$ );
- $\phi(Ma)$  — compressibility correction factor.

The Mach-number correction is calculated as

$$\phi(Ma) = \left[ 1 + \frac{\gamma - 1}{2} Ma^2 \right]^{-\frac{\gamma + 1}{2(\gamma - 1)}} \quad (12)$$

where:

- $\gamma$  — ratio of specific heats (1.31 for methane-rich natural gas);
- $Ma$  — Mach number, defined as the ratio of gas velocity to the local speed of sound.

For low-speed flow conditions ( $Ma \ll 1$ ), the compressibility correction approaches unity ( $\phi(Ma) \rightarrow 1$ ), reducing Equation (11) to the classical incompressible Torricelli formulation. Under high-pressure operating conditions, however, incorporating the Mach-number correction substantially improves the prediction of leakage rates and enhances the overall accuracy of the proposed gas loss assessment methodology.

## Results and Discussion

### Pressure Profile Along the Pipeline

The combined solution of Equations (1)–(6) was applied to a **300 km** pipeline section with an internal diameter of **1020 mm** and a roughness of **0.06 mm**. The inlet pressure was **75 bar**, the gas temperature **278 K (5°C)**, and the average gas density **58.4 kg/m<sup>3</sup>** at **65 bar** operating pressure. As shown in **Figure 1**, the operating pressure decreases from **75 bar** to **54.8 bar** over the 300 km pipeline, corresponding to a total pressure loss of **20.2 bar**.

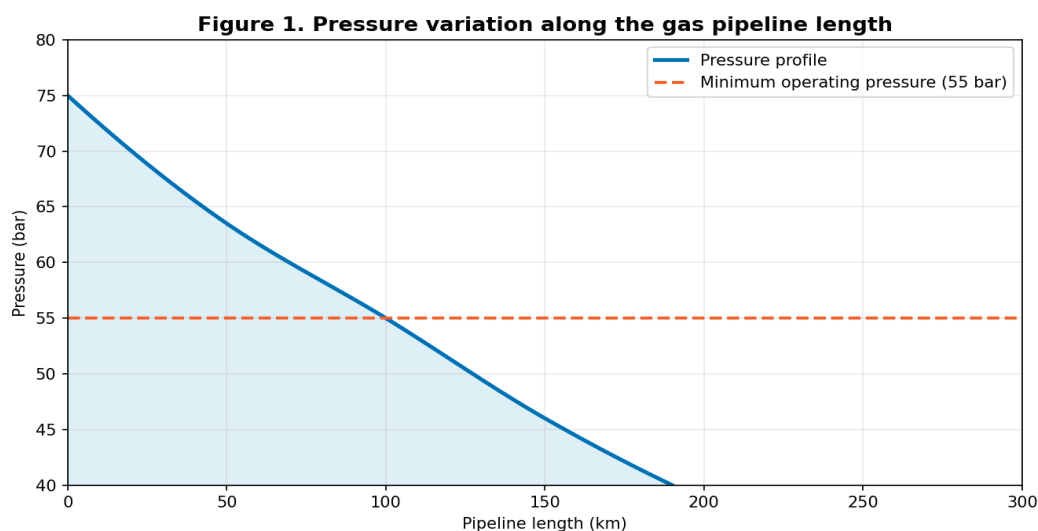


Fig. 1

### Distribution of Gas Loss Sources

Statistical analysis of the field measurement data identified **five major categories of gas losses** (Figure 2). Considering the indirect effect of friction losses on compressor energy consumption, the combined share of **direct mass losses** (leakage, valve assemblies, and compressor technological losses) was estimated at **53 %**.

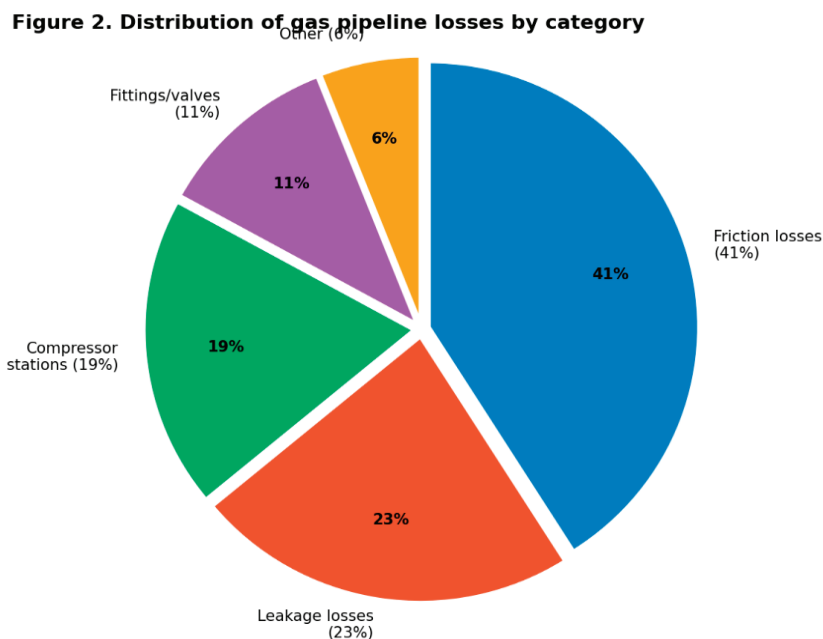


Fig. 2

### Compressor Efficiency Degradation

The dependence of **compressor polytropic efficiency** on operating time was modeled using Equation (9) with the calibrated parameters  $\eta_0 = 0.882$ ,  $kd = 0.0142$ , and  $\alpha = 0.61$ . As shown in **Figure 3**, the peak efficiency decreases from **0.88** to **0.81** after **5 years** of operation, while the optimum operating point shifts toward lower flow rates. This performance degradation results in an additional annual fuel consumption of approximately **1.2 million m<sup>3</sup>** of natural gas.

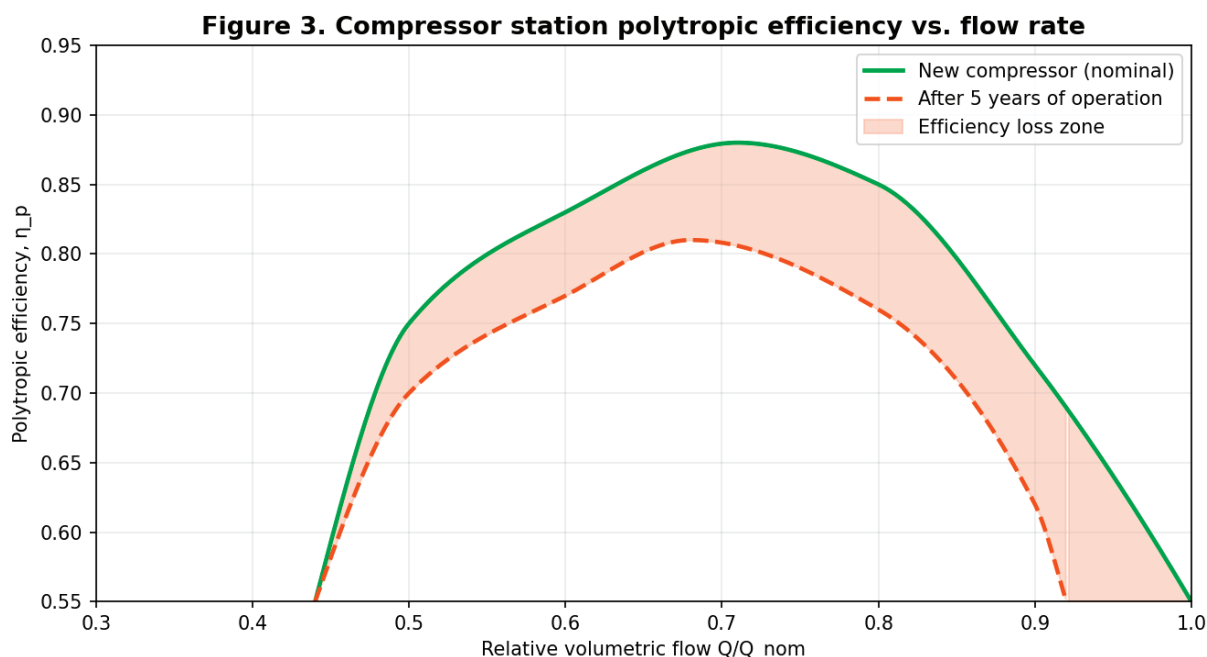


Fig. 3

The application of the **Colebrook–White** iterative method with the **Swamee–Jain** initial approximation reduced the root mean square error of the friction factor from **1.8 %** to **0.4 %** compared with the Moody diagram, particularly improving accuracy at high Reynolds numbers ( $Re > 10^7$ ). For a **300 km** pipeline, a **1 %** overestimation of the friction factor results in an outlet pressure underestimation of approximately **0.6 bar** and an overestimation of compressor power requirements by about **0.8 %**.

Including the **Papay compressibility factor** in the hydraulic model increased the calculated gas density by **6.4 %** at an operating pressure of **65 bar**. Without this correction, gas density is underestimated, leading to systematic overprediction of flow velocity and friction losses. The Papay correlation provides an accuracy of approximately  $\pm 0.3 \%$ , close to that of the **Peng–Robinson** equation ( $\pm 0.2 \%$ ), while requiring nearly **ten times less computational effort**, making it suitable for real-time SCADA applications.

The leakage model exhibited an average deviation of **6.6 %**, mainly due to simplified assumptions regarding defect geometry and uncertainties in the discharge coefficient ( $C_d$ ). Future work will focus on integrating **CFD-based** discharge coefficients to further improve prediction accuracy.

The calibrated compressor degradation coefficient ( $kd = 0.0142$ ) agrees well with the range reported by **Brinkworth (2008)** (**0.012–0.016**), confirming the physical validity of the proposed degradation model. Reducing the compressor maintenance interval from **18,000 h** to **14,000 h** can save approximately **1.2 million m<sup>3</sup>** of natural gas per compressor annually.

### Conclusions

The integrated model combining the **Darcy–Weisbach**, **Colebrook–White**, and **Papay** equations predicts hydraulic losses in main gas pipelines with an accuracy of **98.7 %**, reducing the average friction factor error to **0.4 %**.

The compressor **polytropic efficiency** decreases from **0.88** to **0.81** after **five years** of operation, resulting in approximately **1.2 million m<sup>3</sup>** of additional annual fuel consumption per compressor unit.

The distribution of gas losses was estimated as **41 %** friction losses, **23 %** leakage, **19 %** compressor technological losses, **11 %** valve assembly losses, and **6 %** other sources. Friction and leakage together account for **64 %** of total losses.

The implementation of the proposed technical measures during **2022–2023** reduced total gas losses from **1.95 %** to **1.44 %**, corresponding to an annual saving of approximately **38 million m<sup>3</sup>** of natural gas.

The proposed leakage model achieved an average prediction error of **6.6 %**. Future integration of **CFD-based** corrections is expected to reduce this error to approximately **2–3 %**.

The developed computational methodology is suitable for integration into real-time **SCADA** systems. Owing to its low computational cost, the **Papay** compressibility correlation enables efficient real-time implementation while maintaining high prediction accuracy.

#### References:

1. IGU — International Gas Union. (2022). Wholesales Gas Price Survey 2022. Barcelona: IGU Secretariat, 112 s.
2. Menon, E.S. (2005). Gas Pipeline Hydraulics. Taylor & Francis, Boca Raton, FL, 448 s.
3. Uhl, A.E. (1967). Steady Flow in Gas Pipelines. IGT Technical Report No. 10, Chicago.
4. PRCI — Pipeline Research Council International. (2019). Leak Detection in Liquid and Gas Pipelines: State of Practice. PRCI Report PR-218–184501, Chantilly, VA.
5. GERG — European Gas Research Group. (2004). The GERG-2004 Wide-Range Equation of State for Natural Gases and Other Mixtures. Fortschr.-Ber. VDI, Reihe 6, Nr. 557.
6. Moody, L.F. (1944). Friction factors for pipe flow. Transactions of the ASME, 66(8), 671–684.
7. Colebrook, C.F., White, C.M. (1939). Experiments with fluid friction in roughened pipes. Proceedings of the Royal Society A, 161, 367–381.
8. Papay, J. (1968). A termelestechnologiai parameterek változása a gáztelepek művelesénél. OGIL Musz. Tud. Közl., Budapest, 267–273.
9. Havard Devold (2018). Oil and gas production handbook An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry. 48–55, 58–64
10. SOCAR Annual Technical Report on Pipeline Operations. Baku, 2023.
11. IEA World Energy Outlook — Natural Gas Infrastructure Chapter. International Energy Agency, 2024.

## Роль компьютерной диагностики в техническом обслуживании современных автомобилей

Соловьев Вадим Андреевич, студент магистратуры

Нижегородский государственный инженерно-экономический университет (г. Княгинино)

*В статье рассматривается роль компьютерной диагностики в техническом обслуживании современных автомобилей. Проанализированы особенности применения диагностического оборудования и влияние цифровых технологий на организацию сервисных процессов. Показано, что использование компьютерной диагностики способствует своевременному выявлению неисправностей и повышению надежности эксплуатации транспортных средств. Определены перспективы дальнейшего развития интеллектуальных диагностических систем.*

**Ключевые слова:** компьютерная диагностика, техническое обслуживание автомобилей, цифровизация, диагностическое оборудование, электронные системы управления, автомобильный сервис, диагностика неисправностей.

Современный автомобиль представляет собой сложную техническую систему, в которой механические узлы тесно взаимодействуют с электронными компонентами и программными средствами управления. По мере усложнения конструкции транспортных средств традиционные методы выявления неисправностей постепенно утрачивают свою эффективность. В связи с этим компьютерная диагностика сегодня рассматривается не просто как дополнительный инструмент обслуживания, а как один из важнейших элементов обеспечения надежной эксплуатации автомобиля.

В последние годы процессы цифровизации затронули практически все сферы автомобильного сервиса.

Как показывает практика, внедрение цифровых технологий позволяет повысить качество обслуживания, сократить время выполнения работ и минимизировать вероятность возникновения серьезных неисправностей [2, с. 57]. При этом развитие электронных систем управления автомобилем привело к тому, что без специализированного диагностического оборудования проведение полноценного технического обслуживания становится затруднительным.

Следует отметить, что современные транспортные средства оснащаются большим количеством электронных блоков управления, отвечающих за функционирование двигателя, трансмиссии, тормозной системы, климатиче-

ского оборудования и других узлов. Электронные блоки управления способны самостоятельно фиксировать отклонения в работе систем и сохранять информацию о возникающих ошибках, что существенно упрощает процесс поиска неисправностей [4, с. 1]. Однако наличие кода ошибки еще не означает непосредственный выход из строя конкретного агрегата. В ряде случаев причина может скрываться в повреждении проводки, нарушении контактов или некорректной работе датчиков, поэтому полученные данные требуют дополнительного анализа [4, с. 3].

Именно поэтому компьютерная диагностика выполняет не только функцию обнаружения неисправностей, но и позволяет оценить фактическое техническое состояние автомобиля. На основании информации, поступающей от электронных систем, специалисты могут своевременно выявить начальные признаки отказов и принять необходимые меры еще до появления серьезных поломок. Такой подход способствует снижению затрат на ремонт и уменьшению времени простоя транспортных средств [4, с. 2].

Заслуживает внимания и тот факт, что современное диагностическое оборудование отличается широкими функциональными возможностями. В автосервисах используются мультиметры, портативные сканеры, мотор-тестеры, а также мультимарочные диагностические комплексы, способные работать с различными моделями автомобилей [4, с. 4]. Подобные устройства позволяют не только считывать и расшифровывать коды ошибок, но и анализировать параметры работы двигателя, отображать информацию в графическом виде, выполнять адаптацию электронных систем и сохранять результаты диагностики для последующего анализа [4, с. 8].

Особое значение компьютерная диагностика приобретает при обслуживании автомобилей, оснащенных большим количеством электронных компонентов. В таких условиях традиционные методы поиска неисправностей оказываются недостаточными. Более того, взаимосвязь различных систем автомобиля нередко затрудняет определение истинной причины возникновения отказа. В подобных ситуациях применение специализированных сканеров позволяет значительно повысить точность диагностических работ и сократить объем ремонтных операций [4, с. 2].

Развитие цифровых технологий оказывает влияние не только на процесс диагностики, но и на организацию деятельности станций технического обслуживания. Как отмечается в исследованиях, цифровизация способствует модернизации производственных процессов, позволяет оптимизировать документооборот, улучшить взаимодействие с клиентами и повысить эффективность управления сервисными предприятиями [1, с. 146]. Внедрение диагностических сканеров и современных информационных систем становится одним из факторов сохранения конкурентоспособности автосервисов в условиях высокой конкуренции [1, с. 145].

Интересно, что цифровая трансформация автомобильного сервиса сопровождается накоплением значи-

тельных объемов данных. Информация о пробеге, выполненных ремонтных работах и техническом состоянии транспортного средства формирует своеобразную историю эксплуатации автомобиля. В дальнейшем такие данные могут использоваться производителями для совершенствования конструкции автомобилей, страховыми компаниями — для оценки рисков, а владельцами транспортных средств — при продаже автомобиля [2, с. 59].

Системный подход к использованию цифровых технологий предполагает объединение отдельных информационных процессов в единую структуру управления, что позволяет обеспечить более высокий уровень контроля и повысить эффективность производственной деятельности [3, с. 358]. В машиностроительной отрасли и автомобильном сервисе цифровые решения становятся важнейшим условием повышения качества оказываемых услуг и обеспечения устойчивого функционирования предприятий [3, с. 362].

В настоящее время компьютерная диагностика постепенно выходит за рамки традиционного поиска неисправностей. Современные системы способны не только фиксировать уже существующие отклонения, но и прогнозировать вероятность возникновения будущих отказов. Подобный подход позволяет перейти от устранения последствий к предупреждению неисправностей, что особенно важно для обеспечения надежности эксплуатации транспортных средств. По мнению специалистов, дальнейшее развитие автомобильного сервиса будет связано именно с расширением возможностей цифровых технологий и внедрением интеллектуальных систем управления [5, с. 76].

Наряду с этим возрастает роль программных комплексов, обеспечивающих взаимодействие между клиентом и сервисным предприятием. Использование CRM-систем, мобильных приложений и онлайн-платформ позволяет повысить уровень обслуживания и сократить время выполнения работ [5, с. 78]. В результате формируется новый формат функционирования станций технического обслуживания, в котором компьютерная диагностика выступает одним из ключевых элементов цифровой инфраструктуры.

Таким образом, роль компьютерной диагностики в техническом обслуживании современных автомобилей постоянно возрастает. Усложнение конструкции транспортных средств, распространение электронных систем управления и активное внедрение цифровых технологий делают применение диагностического оборудования необходимым условием качественного обслуживания. Компьютерная диагностика позволяет своевременно выявлять неисправности, снижать эксплуатационные затраты, повышать безопасность эксплуатации автомобилей и обеспечивать более эффективную организацию деятельности автосервисных предприятий. В перспективе значение данных технологий будет только усиливаться, поскольку дальнейшее развитие автомобильной отрасли неразрывно связано с процессами цифровизации и интеллектуализации технического обслуживания.

Литература:

1. Нуриманов И. Ш. Современные подходы в управлении сервисным обслуживанием автотранспортного предприятия / И. Ш. Нуриманов // Инновации и инвестиции. 2023. № 4. С. 144–147.
2. Пуляев Н. Н. Цифровизация в современных станциях технического обслуживания / Н. Н. Пуляев, А. В. Куриленко, У. Н. Шакзада // Наука без границ. 2021. № 4 (56). С. 57–61.
3. Солодилова Н. А. Системный подход при использовании цифровых технологий в машиностроении / Н. А. Солодилова, С. С. Уба, А. А. Емельянов // Системный анализ в проектировании и управлении. 2024. № 1. С. 358–364.
4. Сургутсков К. Н. Проблемы компьютерной диагностики современных автомобильных двигателей / К. Н. Сургутсков, И. М. Титла // Инженерный вестник Дона. 2019. № 1 (52). С. 1–16.
5. Харитошин Ю. Д. Современные системы управления СТОА / Ю. Д. Харитошин // Экономика и парадигма нового времени. 2025. № 6 (39). С. 74–80.

# АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

## Современные тенденции проектирования образовательных центров для детей с ограниченными возможностями здоровья в сельской местности

Демурчева Ванда Ильинична, студент магистратуры  
Московский архитектурный институт (государственная академия)

*В статье рассматриваются современные направления проектирования образовательных центров, предназначенных для обучения, развития и социальной адаптации детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). Исследуются особенности формирования архитектурной среды, обеспечивающей доступность, безопасность и комфорт образовательного пространства. Особое внимание уделяется проблемам организации инклюзивной инфраструктуры в сельской местности, где наблюдается недостаток специализированных образовательных учреждений и комплексной поддержки детей с особыми образовательными потребностями. Рассматриваются принципы универсального дизайна, функционального зонирования и применения адаптивных технологий в архитектуре современных образовательных центров.*

**Ключевые слова:** образовательный центр, дети с ограниченными возможностями здоровья, инклюзивная среда, универсальный дизайн, доступность, архитектурное проектирование, сельская территория.

### Введение

Современное развитие образовательной системы предполагает создание условий для получения качественного образования всеми категориями обучающихся независимо от состояния здоровья и индивидуальных особенностей развития. Особое значение приобретает формирование доступной образовательной среды для детей с ограниченными возможностями здоровья, поскольку архитектура образовательного учреждения оказывает непосредственное влияние на возможности обучения, социализации и самостоятельного развития ребенка.

В соответствии с Федеральным законом № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» государство гарантирует создание специальных условий для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья [2]. Реализация данного положения требует не только разработки адаптированных образовательных программ, но и формирования соответствующей архитектурной среды.

Особенно актуальной проблема становится для сельских территорий, где доступ детей с ОВЗ к специализированной помощи ограничен из-за недостаточного количества коррекционных учреждений, отсутствия специализированных помещений и сложностей транспортной доступности.

В современных условиях образовательный центр должен рассматриваться не только как место получения знаний, но и как многофункциональная среда, включа-

ющая образовательные, коррекционные, социальные и реабилитационные функции.

### Особенности проектирования образовательной среды для детей с ограниченными возможностями здоровья

Проектирование образовательных учреждений для детей с ОВЗ требует комплексного учета физических, психологических и социальных особенностей пользователей. Основной задачей является создание пространства, которое обеспечивает равные возможности участия всех детей в образовательном процессе.

Одним из основных принципов современного проектирования является универсальный дизайн. Согласно подходу, сформулированному Э. Стейнфельдом и Дж. Майзел, среда должна проектироваться таким образом, чтобы быть удобной для максимально широкого круга пользователей без необходимости дополнительной адаптации [5].

Применительно к образовательным зданиям это означает создание гибких пространств, доступных маршрутов движения, понятной навигации и помещений различного функционального назначения.

При проектировании образовательных центров для детей с ОВЗ необходимо учитывать следующие требования:

- обеспечение беспрепятственного доступа в здание;
- организация безопасного передвижения внутри объекта;

- наличие специализированных учебных и коррекционных помещений;
- создание условий для индивидуального обучения;
- обеспечение психологического комфорта.

Согласно требованиям СП 59.13330.2020, здания и сооружения должны обеспечивать доступность для маломобильных групп населения путем организации доступных входных групп, путей движения, санитарно-бытовых помещений и информационной среды [1].

Особое значение имеет организация внутренних пространств. Для детей с различными нарушениями развития необходимы помещения для индивидуальной работы, сенсорной разгрузки, занятий с психологами и специалистами сопровождения.

### **Анализ существующих моделей образовательных центров**

Современные образовательные учреждения для детей с ОВЗ можно разделить на несколько основных моделей:

- специализированные коррекционные школы;
- инклюзивные общеобразовательные учреждения;
- многофункциональные образовательные центры.

Специализированные учреждения обладают развитой системой коррекционной помощи, однако ограничивают возможности взаимодействия детей с различными образовательными потребностями.

Инклюзивная модель предполагает совместное обучение всех категорий детей. В данном случае архитектурная среда должна обеспечивать возможность использования помещений всеми учащимися.

Исследование М. Hrekow, Н. Clark и F. Gathorne-Hardy показывает, что проектирование инклюзивных школ должно учитывать не только физическую доступность здания, но и особенности организации учебных помещений, мебели, оборудования и вспомогательных средств обучения [4].

Для сельской местности наиболее перспективной является модель многофункционального образовательного центра, который объединяет:

- образовательные помещения;
- кабинеты коррекционной помощи;
- медицинские помещения;
- зоны социальной адаптации;
- пространства взаимодействия детей и родителей.

Такая структура позволяет компенсировать недостаток специализированных учреждений и повысить доступность помощи.

### **Архитектурно-планировочные принципы формирования образовательного центра**

Архитектурно-планировочная организация образовательного центра для детей с ОВЗ должна основываться на принципах функциональности, безопасности и гибкости.

Основным элементом является грамотное зонирование пространства.

В структуре здания рекомендуется выделять следующие функциональные зоны:

- учебная зона;
- коррекционно-развивающая зона;
- общественная зона;
- рекреационная зона;
- административно-хозяйственная зона.

Учебная зона должна включать помещения различной площади, позволяющие проводить как групповые занятия, так и индивидуальную работу.

Коррекционно-развивающая зона является важной частью образовательного центра и включает кабинеты логопеда, психолога, дефектолога, помещения сенсорной терапии.

Большое значение имеют рекреационные пространства. Для детей с ОВЗ необходимо предусматривать зоны спокойного отдыха, позволяющие снизить эмоциональное напряжение и обеспечить комфортное пребывание в здании.

### **Современные технологии и оборудование образовательного процесса**

Развитие инклюзивного образования невозможно без применения специальных технологий и адаптивного оборудования.

К основным средствам относятся:

- специализированная мебель;
- интерактивные образовательные системы;
- оборудование для развития сенсорного восприятия;
- адаптивные технические устройства;
- цифровые образовательные платформы.

Рекомендации UNESCO подчеркивают необходимость создания образовательной среды, учитывающей индивидуальные потребности учащихся и обеспечивающей равный доступ к обучению [6].

Использование современных технологий позволяет повысить самостоятельность детей, расширить возможности коммуникации и обеспечить индивидуальный образовательный маршрут.

### **Проблемы проектирования образовательных центров в сельской местности**

Несмотря на развитие нормативной базы, существует ряд проблем:

- недостаточное количество специализированных образовательных объектов;
- высокая стоимость строительства адаптированных зданий;
- нехватка специалистов;
- ограниченные возможности транспортной доступности.

Одной из перспективных стратегий является создание компактных многофункциональных образовательных

центров, которые могут обслуживать несколько населенных пунктов.

### Заключение

Проектирование образовательных центров для детей с ограниченными возможностями здоровья является важным направлением развития современной архитектуры социальной инфраструктуры.

### Литература:

1. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35–01–2001. — Москва: Минстрой России, 2020.
2. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
3. СП 118.13330.2022. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31–06–2009.
4. Hrekow M., Clark H., Gathorne-Hardy F. Inclusive School Design: Accommodating Pupils with Special Educational Needs and Disabilities in Mainstream Schools. Building Bulletin 94. — London: Department for Education and Employment, 2001.
5. Steinfeld E., Maisel J. Universal Design: Creating Inclusive Environments. — Hoboken: John Wiley & Sons, 2012.
6. UNESCO. A Guide for Ensuring Inclusion and Equity in Education. — Paris: UNESCO, 2017.
7. Выготский Л. С. Основы дефектологии. — Москва: Педагогика, 1983.

## Влияние топографических и гидрогеологических условий на выбор концепции коттеджного участка

Печенина Анастасия Вячеславовна, студент

Криулин Константин Николаевич, кандидат технических наук, доцент

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

*Повышение эстетического потенциала и инженерное благоустройство — две цели, на которых основывается концепция схемы планировочной организации земельного участка (СПОЗУ) коттеджного участка. СПОЗУ является составной частью проектной документации, в котором отображаются границы территории, размещение на участке строительства существующих и планируемых построек, подъездные пути, подземные и наземные инженерные коммуникации, элементы благоустройства и озеленения.*

*Один из разделов СПОЗУ посвящен инженерной подготовке территории — в условиях Северо-Запада РФ (помимо прагматических задач энерго и водоснабжения, а также канализации) актуальными являются задачи по защите от затопления поверхностными водами и защите от подтопления грунтовыми водами. Данные задачи решаются комплексом проектных решений по организации рельефа, дождевой канализации и дренажной системы [1, 2].*

*В данной статье рассматривается формирование концепции СПОЗУ с учетом топографических и гидрогеологических особенностей участка.*

### Исходная информация:

В качестве методической основы выбран коттеджный участок (площадь  $\approx 3000 \text{ м}^2$ ), расположенный в северо-западной части Ленинградской области. Участок сориентирован длинной стороной ( $\approx 65 \text{ м}$ ) в направлении с севера на юг (ширина  $\approx 45 \text{ м}$ ). Преобладающими грунтами являются супеси легкие и средние глубиной до 2–3 м, подстилаемые тяжелыми суглинками.

Участок расположен между лесным массивом и поселковой дорогой. Перепад высот: от 7,20–7,30 м на северной границе до 6,60–6,70 м на южной границе, что определяет средний уклон поверхности 0,009.

Основными принципами формирования таких объектов должны стать доступность, универсальность, безопасность и возможность адаптации пространства под индивидуальные потребности ребенка.

Особое значение подобные решения имеют для сельских территорий, где создание многофункциональных образовательных центров позволит повысить качество образования, обеспечить доступ к коррекционной помощи и создать условия для полноценной социализации детей с ОВЗ.

В средней части западной половины участка расположена зона локального понижения («зона П», рисунок 1) с отметками 6,90 м и практически нулевыми уклонами.

Вдоль северной границы участка расположен канал (канал-1). Отметки бровки канала 7,20 м–7,30 м: глубина до 1,2–1,5 м. В период натурного обследования (июнь 2026 г.) уровень воды в канале располагался на глубине 0,2–0,3 м (на отметке  $\approx 7,0 \text{ м}$ ).

Вдоль южной границы участка расположен придорожный кювет (канал-2) глубиной 0,5–0,6 м (отметки дна 6,05–6,18 м, отметка уровня воды  $\approx 6,2 \text{ м}$ ).



Рис. 1. Схема участка

Вода из канала-1 поступает в канал-2 через канал-3, глубина которого в верхней части составляет всего 0,3–0,4 м, а отметка дна 6,92–6,80 м.

Каналы 1, 2, 3 являются объектами муниципальной собственности (проведение работ только по согласованию с администрацией).

Архитектура здания коттеджа не предполагает наличие подземной части, фундамент (незаглубленная фундаментная плита на щебеночно-песчаной подготовке).

**Выводы по результатам топографических и гидро-геологических условий.**

На участке преобладает склоновый режим водного питания: инфильтрация воды из канала-1 (отметка 7,0 м, в многоводные периоды до 7,2 м) образует поток грунтовых вод (ГВ) в соответствии с уклоном местности в сторону канала-2 (отметка 6,2 м). Интенсивность этого процесса обуславливается высоким уровнем воды в канале, достаточно высокими значениями коэффициента фильтрации грунтов ( $\approx 0,8 \text{ м/сут}$ ) и гидравлическим уклоном ГВ — 0,015.

В «зоне-П» (отметки поверхности составляют  $\approx 6,90$  м) наблюдаются:

- **подтопление** (постоянно) — с глубиной ГВ от 0,1–0,2 м, до 0,0 м (в многоводные периоды возможен выход на поверхность);

- **затопление** (временно, в многоводные периоды), что обусловлено локальным понижением (на 0,1–0,15 м) с трех сторон прилегающей территории. Это определяет приток в эту зону дождевых и талых вод при отсутствии в этой зоне значимых уклонов поверхности, что значительно замедляет отведение поверхностных вод.

**Мероприятия по защите от затопления и подтопления территории:**

Подъем поверхности на площади «зоны П» — примерно до отметок 7,10–7,20 м

Понижение отметок дна канала-3 (на 0,25 м на протяжении 20 м) с целью понижения уровня в канале-1. Следует подчеркнуть, что администрация муниципального образования не согласовала это мероприятие по техническим причинам (трасса инженерных сетей)

Понижение уровня воды в канале-1: устройство сбросного канала-4 по территории участка из канала-1 в канал-2. Вход в канал-4 на отметках  $\approx 6,7$  м.

Устройство открытого канала (лотка) для отвода воды с площади «зоны П» — сброс воды в канал-2 на отметках 6,0 м.

**Варианты концепции СПОЗУ**, представленные на рисунке 2 были сформулированы с учетом перечня мероприятий:

- Вариант 1 — предусматривает подъем планировочных отметок в зоне П до руководящей отметки 7,25 (7,30) м (с созданием разуклонки для отведения дождевых и талых вод от здания к границам участка). Объем насыпи составит  $\approx 150 \text{ м}^3$ .

- Вариант 2 — предусматривает создание системы водоотведения, основным элементом которой является канал-4, состоящий из двух фрагментов:

Канал 4–1 вход из канала-1 на отметке 6,70 м до «зоны П» на отметке 6,42 м. Варианты конструкции либо труба пластмассовая 150–180 мм с уклоном 0,007; либо лоток с решеткой пластмассовый  $b=200$  мм с уклоном 0,006. Канал 4–2 от зоны «П» до канала-2 (от отметки 6,42 до 6,28

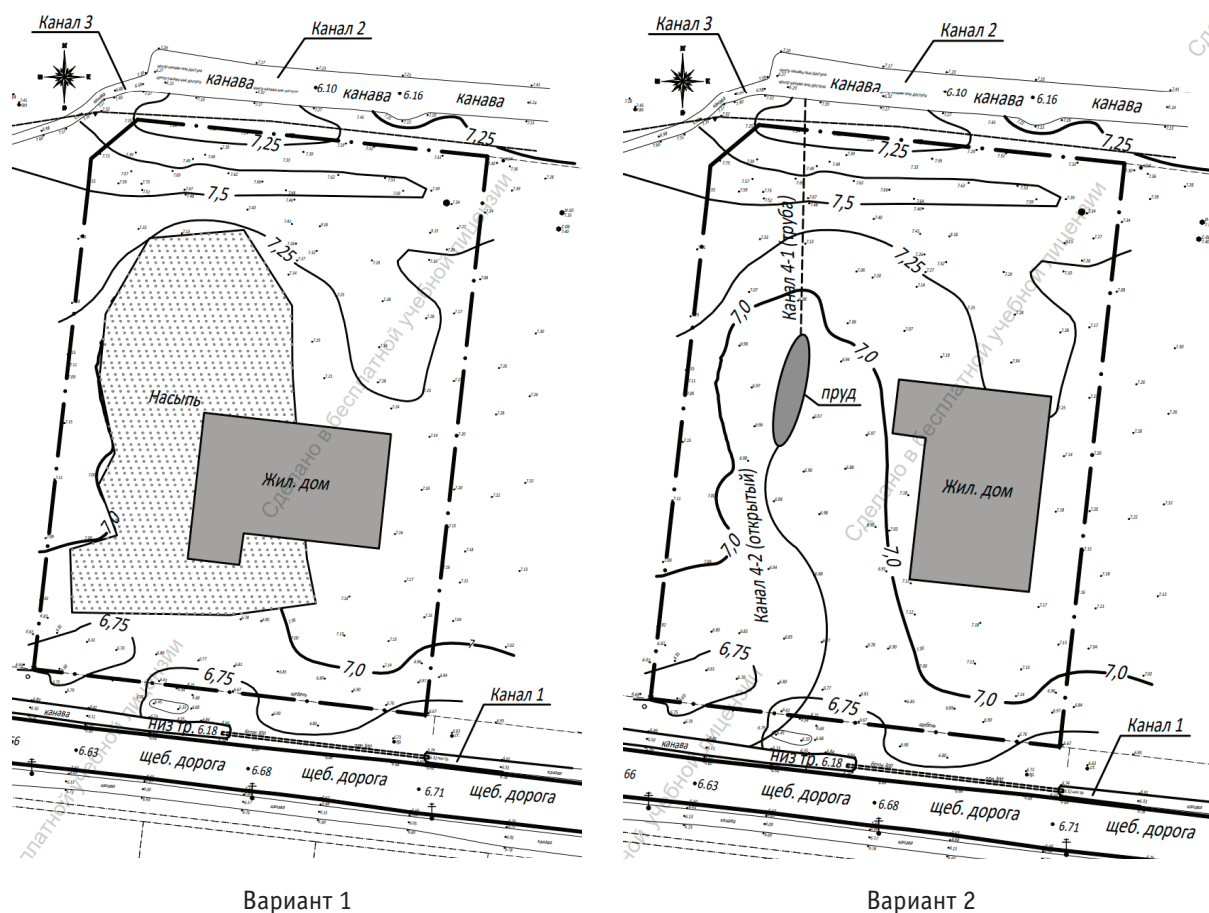


Рис. 2. Варианты СПОЗУ

м). Конструкция: канал трапецидальный откосы 1:1,5; без крепления, ширина по дну 0,2 м

**Проточный водоем (пруд).** В верхней части канала 4–2 возможно устройство проточного водоема (пруда площадь 3–4 м<sup>2</sup>; ширина 1–1,5 м; длина 2–3 м): центральная часть глубиной ≈0,2 м; боковые части глубина 0,01–0,05 м выполняются по типу «биоплато» [3] и «дождевого сада» [4].

#### Заключение:

Выбор варианта благоустройства зависит от предпочтений и приоритетов заказчика по использованию территории.

#### Литература:

1. Криулин К. Н.; Организация рельефа и дождевая канализация коттеджного поселка. СПб.: Изд-во СПбПУ, 2015. — 92 с.
2. Криулин К. Н., Благоустройство территорий., Дренажные системы.; СПб.: Изд-во: «Art-xpress», 2021. — 140 с.
3. Бабанина А. И., Криулин К. Н., Расчет Конструкции Дождевого Сада. Материалы Всероссийской конференции., СПбПУ, ИСИ, 2021, 328.
4. Китаева Е. С., Криулин К. Н.; Инфильтрационные биобассейны как элементы искусственной экосистемы городов.; Материалы Всероссийской конференции. СПбПУ; ИСИ, 2025. С. 154–156.

Вариант 1 (с засыпкой зоны подтопления) является более прагматичным, традиционным и многократно тиражируемым. Реализация этого варианта связана с доставкой, планировкой и уплотнением значительного объема грунта (увеличением капитальных затрат). Этот вариант предпочтителен при приоритете агротехнического использования участка (огород, парники и т.д).

Вариант 2 позволяет подчеркнуть индивидуальность участка на основании использования уникального сочетания существующего рельефа и гидрогеологических условий путем создания проточного водоема, что повышает эстетический и рекреационный потенциал участка.

## Сравнительный анализ продолжительности и трудоемкости строительства деревянных домов по различным технологиям

Шабанова Арина Марковна, студент магистратуры  
Самарский государственный технический университет

*В статье представлен сравнительный анализ продолжительности и трудоемкости возведения индивидуальных жилых домов по четырем технологиям деревянного домостроения: каркасной, из профилированного и клееного бруса, бревенчатой и из CLT-панелей. Актуальность исследования обусловлена ростом объемов ИЖС из древесины в РФ и отсутствием единой методики сопоставления организационно-технологических параметров различных систем. На основе анализа нормативной базы, производственных данных и научных публикаций выполнена структуризация технологического цикла каждой системы по этапам. Показано, что определяющее влияние на общую продолжительность строительства оказывает не трудоемкость монтажа, а степень заводской готовности конструкций и необходимость технологического перерыва на усадку. Установлено, что технологии с высокой степенью заводской готовности (каркасная панельная и CLT) обеспечивают сокращение общего срока строительства в 4–6 раз по сравнению с технологиями ручной рубки. Сформулированы рекомендации по выбору технологии в зависимости от приоритетов заказчика.*

**Ключевые слова:** деревянное домостроение, трудоемкость, продолжительность строительства, каркасный дом, клееный брус, CLT-панели, бревенчатый дом, организация строительного производства.

### Введение

Деревянное домостроение демонстрирует устойчивый рост в структуре ИЖС России, что обусловлено развитием деревообрабатывающей промышленности и расширением номенклатуры конструкционных материалов на основе древесины [1, 2]. На рынке представлен широкий спектр технологий: каркасные конструкции, дома из профилированного и клееного бруса, из оцилиндрованного бревна, а также технология CLT-панелей [3].

**Цель исследования** — сравнительный анализ продолжительности и трудоемкости строительства деревянных домов по основным технологиям, применяемым в отечественной практике.

**Задачи:** систематизировать технологии и нормативную базу; выделить общие этапы технологического цикла; сопоставить продолжительность и трудоемкость по этапам; определить ключевые факторы влияния; сформулировать рекомендации по выбору технологии.

### Материалы и методы

Информационную базу составили: СП 64.13330.2017, СП 31–105–2002, СП 516.1325800.2022, ГОСТ Р 56705–2015, производственно-технологическая документация строительных организаций, научные публикации [1–3, 9–12].

Технологический цикл разделен на пять укрупненных этапов: подготовительный, устройство фундамента, изготовление и монтаж несущих конструкций, устройство ограждающих конструкций и кровли, отделочные работы (с учетом технологического перерыва на усадку).

### Характеристика рассматриваемых технологий

**Каркасная технология** — несущий остов из деревянных стоек и балок с утеплением и обшивкой плит-

ными материалами [5]. Разновидность — каркасно-панельная с заводским изготовлением панелей.

**Брусовая технология** — из профилированного или клееного бруса, укладываемого горизонтальными венцами. Клееный брус имеет меньшую и более равномерную усадку [4].

**Бревенчатая технология** — ручная рубка или оцилиндрованное бревно с устройством угловых врубок. Характеризуется наибольшей усадкой (до 10–12 %) [6, 9].

**Технология CLT** — панели полной заводской готовности из перекрестно-склеенных слоев древесины. На площадку поступают с готовыми проемами, монтируются крупноразмерными элементами [3, 10].

### Сравнение продолжительности строительства по этапам

Обобщенные данные для дома площадью ~120 м<sup>2</sup> представлены в таблице 1.

Из приведенных данных следует, что определяющим фактором, формирующим итоговую продолжительность строительства, является необходимость технологического перерыва на усадку древесины, а не продолжительность собственно монтажных операций. Так, монтаж сруба занимает больше времени, чем монтаж каркаса или CLT-панелей (за счет ручной выработки чашек, пазов, межвенцового уплотнения), однако разница в трудоемкости монтажа (25–40 дней против 5–15 дней) существенно меньше, чем разница, вносимая периодом усадки (180–365 дней), который для срубных технологий является обязательным согласно требованиям СП 516.1325800.2022 к началу отделочных и облицовочных работ только после достижения проектной осадки конструкций [6].

### Сравнение трудоемкости работ

Трудоемкость строительно-монтажных работ оценивалась в человеко-днях на 1 м<sup>2</sup> общей площади дома (таб-

Таблица 1. Сравнительная продолжительность этапов строительства деревянного дома по различным технологиям (надземная часть, дни)

| Этап                                      | Каркасная (панельная) | Брус (клееный / профилированный) | Сруб (бревно)    | CLT-панели     |
|-------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|------------------|----------------|
| Изготовление конструкций (заводской этап) | 14–21                 | 21–30                            | 7–14 (заготовка) | 21–35          |
| Монтаж несущих конструкций на площадке    | 10–15                 | 15–25                            | 25–40            | 5–10           |
| Устройство кровли, утепление, обшивка     | 10–15                 | 10–15                            | 10–15            | 7–12           |
| Технологический перерыв на усадку         | не требуется          | 0–60* / 180–365**                | 180–365          | не требуется   |
| Отделочные работы                         | 20–30                 | 20–30                            | 30–40            | 20–30          |
| <b>Итого надземная часть</b>              | <b>≈ 55–80</b>        | <b>≈ 65–140 / 245–460</b>        | <b>≈ 250–460</b> | <b>≈ 55–85</b> |

\* для клееного бруса камерной сушки с минимальной усадкой; \*\* для профилированного бруса естественной влажности. Составлено по данным [4–6, 9–12] и обобщению практики строительных организаций.

Таблица 2. Сравнительная удельная трудоемкость строительно-монтажных работ, чел.-дн./м²

| Технология                     | Заводское изготовление | Монтажные работы на площадке | Отделочные работы | Итого     |
|--------------------------------|------------------------|------------------------------|-------------------|-----------|
| Каркасная (панельная)          | 0,18–0,25              | 0,15–0,22                    | 0,35–0,50         | 0,68–0,97 |
| Брус (клееный/профилированный) | 0,22–0,30              | 0,25–0,38                    | 0,35–0,50         | 0,82–1,18 |
| Сруб (бревно)                  | 0,10–0,15              | 0,40–0,60                    | 0,40–0,55         | 0,90–1,30 |
| CLT-панели                     | 0,20–0,28              | 0,10–0,18                    | 0,35–0,50         | 0,65–0,96 |

Составлено на основе обобщения производственных данных и аналогии с подходами нормирования трудоемкости в деревообрабатывающем производстве [11].

лица 2), что позволяет сопоставить технологии независимо от численности привлекаемых бригад.

Данные таблицы 2 показывают, что наименьшей трудоемкостью монтажных работ на площадке характеризуется технология CLT — это объясняется крупноразмерностью элементов и применением грузоподъемной техники, что существенно сокращает число технологических операций по сравнению с поэлементной сборкой сруба или каркаса. При этом совокупная трудоемкость (с учетом заводского этапа) для CLT и каркасной технологии оказывается близкой, поскольку трудоемкость, перенесенная на стройплощадку при возведении срубов и брусовых домов, частично компенсируется в заводских технологиях ростом трудоемкости изготовления конструкций в производственных условиях.

#### Факторы, влияющие на итоговые показатели

Анализ позволяет выделить следующие основные факторы, определяющие соотношение продолжительности и трудоемкости различных технологий деревянного домостроения:

**Степень заводской готовности конструкций.** Чем выше степень заводской готовности (CLT, каркасные панели), тем меньше трудоемкость и продолжительность работ непосредственно на стройплощадке, однако растет зависимость сроков строительства от мощности и загрузки производства.

**Необходимость технологического перерыва на усадку.** Для технологий с использованием пиломате-

риалов естественной влажности (профилированный брус, рубленый сруб) усадка является основным фактором, увеличивающим общую продолжительность строительства в несколько раз по сравнению с технологиями, где этот фактор отсутствует или минимизирован (клееный брус, CLT, каркас) [6, 9].

**Климатические условия производства работ.** Мокрые процессы (устройство монолитных участков, отдельные виды отделки) ограничивают сезонность работ; «сухие» технологии деревянного домостроения, в том числе каркасная и CLT, допускают производство работ практически в любое время года, что отмечается в нормативных и отраслевых источниках [5, 10].

**Квалификация и состав бригады.** Технологии ручной рубки требуют более высокой квалификации плотников и, как следствие, ограниченного числа специализированных бригад на рынке труда, что влияет на доступность и стоимость трудовых ресурсов [9].

**Сложность архитектурно-планировочных решений.** Применимо ко всем технологиям: усложнение геометрии плана и кровли увеличивает трудоемкость монтажных и особенно отделочных работ пропорционально росту числа узловых соединений и сопряжений.

#### Рекомендации по выбору технологии

С учетом выявленных закономерностей могут быть сформулированы следующие рекомендации для практики организационно-технологического проектирования:

— при приоритете **минимального срока возведения** (ввод в эксплуатацию в течение одного строительного сезона) целесообразно применение каркасно-панельной технологии или технологии CLT, обеспечивающих отсутствие технологического перерыва на усадку;

— при приоритете **минимизации трудоемкости на строительной площадке** (например, при ограниченном доступе техники, удаленных или труднодоступных участках) предпочтительна технология CLT за счет крупноразмерного монтажа;

— при приоритете **традиционного архитектурного облика** и при готовности заказчика к более длительному циклу строительства обоснованным является применение технологии сруба или профилированного бруса естественной влажности, при этом в проекте организации строительства необходимо предусматривать технологический перерыв на усадку не менее 6–12 месяцев в соответствии с требованиями СП 516.1325800.2022 [6];

Выводы:

Систематизированы четыре основные технологии современного деревянного домостроения (каркасная, брусовая, срубная, CLT) с привязкой к действующей нормативной базе Российской Федерации (СП 64.13330.2017, СП 31–105–2002, СП 516.1325800.2022, ГОСТ Р 56705–2015), что обеспечивает корректность последующего технико-экономического анализа.

Установлено, что общая продолжительность строительства деревянного дома определяется в первую очередь не трудоемкостью монтажных операций, а наличием и длительностью технологического перерыва на усадку

древесины: для технологий естественной влажности (профилированный брус, рубленый и оцилиндрованный сруб) этот перерыв увеличивает общий срок строительства в 4–6 раз по сравнению с технологиями высокой заводской готовности (каркасно-панельная, CLT).

По показателю удельной трудоемкости на стройплощадке (чел.-дн./м<sup>2</sup>) наиболее эффективной из рассмотренных технологий является CLT (0,10–0,18 чел.-дн./м<sup>2</sup> на монтажные работы), что объясняется крупноразмерным характером сборки и высокой степенью заводской готовности элементов; при этом совокупная трудоемкость (включая заводской этап) сопоставима с каркасной технологией.

Выбор технологии деревянного домостроения должен производиться с учетом приоритетов конкретного проекта (срок, стоимость, архитектурный облик, доступность трудовых и материальных ресурсов), а не только на основе рекламно-информационных данных производителей, не учитывающих технологический перерыв на усадку.

Результаты исследования могут быть использованы при разработке проектов организации строительства и проектов производства работ для объектов деревянного домостроения.

Дальнейшие исследования целесообразно направить на детализацию нормирования трудоемкости отдельных видов работ по технологиям деревянного домостроения с использованием актуализированных элементных норм (ГЭСН) и на разработку методики комплексной технико-экономической оценки технологий с учетом не только продолжительности и трудоемкости, но и стоимостных показателей жизненного цикла здания.

Литература:

1. Журавлева Л. Е. Экономическая эффективность и энергосбережение при реализации инвестиционно-строительных программ в регионах Сибири и Дальнего Востока // [научный журнал]. — 2014.
2. Аландорф Э. В., Стеценко А. М. Об опыте и задачах организации производства деревянных домов // [научный журнал]. — 2006.
3. Лысенко А. О. Обзор российских и зарубежных технологий производства многослойных деревянных панелей // [научный журнал]. — 2018.
4. СП 64.13330.2017. Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80 (с изменениями № 1–4): утв. приказом Минстроя России от 27.02.2017 № 129/пр. — М.: Минстрой России, 2017.
5. СП 31–105–2002. Проектирование и строительство энергоэффективных одноквартирных жилых домов с деревянным каркасом: утв. постановлением Госстроя России от 14.02.2002 № 16. — М.: Госстрой России, 2002.
6. СП 516.1325800.2022. Здания из деревянных срубных конструкций. Правила проектирования и строительства. — М.: Минстрой России, 2022.
7. Соединения деревянных конструкций с когтевыми шайбами в отечественной практике // КиберЛенинка: электрон. науч. библ. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/soedineniya-derevyannyh-konstruktsiy-s-kogtevymi-shaybami-v-otechestvennoy-praktike> (дата обращения: 26.06.2026).
8. Анализ технологий деревянного домостроения // КиберЛенинка: электрон. науч. библ. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-tehnologiy-derevyannogo-domostroeniya> (дата обращения: 26.06.2026).
9. ГОСТ Р 56705–2015. Конструкции деревянные для строительства. Термины и определения. — М.: Стандартинформ, 2016. (см. также п. 7)
10. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01–87: утв. Минрегионом России. — М., 2012.

## ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

### Информационная открытость органов власти в России: практика реализации в Оренбургской области

Иоаниди Арсений Вадимович, студент магистратуры

Научный руководитель: Гузаирова Альфия Фаритовна, кандидат педагогических наук, доцент  
Оренбургский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации

*Проведен анализ уровня информационной открытости органов публичной государственной власти в Оренбургской области на предмет соответствия соответствующим нормам законодательства Российской Федерации.*

**Ключевые слова:** информационная открытость, органы публичной власти, Оренбургская область, антикоррупционная политика, Федеральный закон № 8-ФЗ.

Актуальность исследования обусловлена возрастающей на сегодняшний день ролью информационной открытости органов власти как ключевого элемента современной системы государственного управления. В условиях цифровой трансформации публичной сферы обеспечение доступа граждан к информации о деятельности органов власти становится крайне важным условием для повышения эффективности управления и противодействия коррупции. Также актуальность данной темы обусловлена требованиями Федерального закона № 8 «Об обеспечении доступа к информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления» от 9 февраля 2009 года и Указа Президента Российской Федерации № 601 «Об основных направлениях совершенствования системы государственного управления» от 7 мая 2012 года. Информационная открытость публичной власти — это ключевой принцип противодействия коррупции и повышения доверия граждан.

Информационная открытость определяется как возможность получения сведений о деятельности органов государственной власти посредством гарантированного доступа к носителям информации (документам, другим аудиальным и визуальным носителям), на которых фиксируются решения, затрагивающие общественно значимые вопросы (по «Принцип информационной открытости как требование современной демократии», Корченкова Н. Ю., Нагорная М. А.).

Целью данного исследования является комплексный анализ реализации принципов информационной открытости органами государственной власти и местного самоуправления Оренбургской области в соответствии с требованиями российского законодательства.

Для решения поставленных задач был использован метод нормативно-правового анализа Федерального закона № 8, Федерального закона № 149 «Об информации» от 27.07.2006, Постановления Правительства Российской Федерации № 583 о стандарте открытости от 10.07.2013. Также, был использован метод контент-анализа, были рассмотрены 10 официальных сайтов органов власти субъекта РФ, в их числе сайт правительства Оренбургской области, сайт различных министерств, муниципалитетов, по следующим критериям: актуальность данных; наличие разделов «Открытые данные», «Борьба с коррупцией»; возможность и доступность обратная связь с гражданами.

В Российской Федерации на сегодняшний день правовая база информационной открытости сформирована следующими основными нормативными актами:

Федеральный закон № 8 «Об обеспечении доступа к информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления» от 09.02.2009;

Указ Президента Российской Федерации № 601 «Об основных направлениях совершенствования системы государственного управления» от 07.05.2012;

Постановление Правительства Российской Федерации № 583 «Об обеспечении доступа к общедоступной информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления на их официальных сайтах в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в форме открытых данных» от 10.07.2013.

Для достижения цели настоящего исследования были поставлены следующие задачи:

Исследовать нормативно-правовую базу обеспечения информационной открытости;

Проанализировать практику размещения информации на официальных сайтах органов власти Оренбург-

ской области на предмет соответствия федеральным требованиям;

Выявить основные проблемы и предложить пути их решения.

Правовую основу информационной открытости в России составляет система нормативных актов различного уровня. Основопологающим документом является Федеральный закон № 8, который устанавливает:

- перечень обязательной для размещения информации;
- сроки обновления информации;
- способы обеспечения доступа к информации;
- ответственность за нарушения.

Также особое значение имеет Постановление Правительства Российской Федерации № 583 от 10.07.2013, в котором утверждены требования к технологическим, программным и лингвистическим средствам обеспечения пользования официальными сайтами, стандарты открытости государственных органов, и также приведен перечень общедоступной информации.

На региональном уровне принят Закон Оренбургской области № 3277/758-IV-ОЗ «О форме предоставления информации о деятельности государственных органов Оренбургской области и о порядке утверждения перечней информации о деятельности государственных органов Оренбургской области, размещаемой на официальных сайтах в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» от 24.12.2009, который конкретизирует положения федерального законодательства применительно к особенностям Оренбургской области.

Для оценки уровня информационной открытости был проведен анализ официальных сайтов ряда органов власти Оренбургской области, включая:

Правительство Оренбургской области (<https://orenburg-gov.ru>);

Министерство финансов Оренбургской области;

Администрации муниципальных образований региона.

Исследование указанных сайтов проводилось по следующим критериям:

- Полнота размещаемой информации;
- Актуальность данных;
- Удобство навигации;
- Наличие обратной связи;
- Доступность открытых данных.

В результате проведенного анализа были сделаны следующие выводы:

Правительство Оренбургской области демонстрирует высокий уровень соответствия требованиям зако-

нодательства — в публичном доступе размещены все обязательные и требуемые разделы (в соответствии с Федеральным законом № 8). Регулярно обновляется информация о деятельности органа власти, то есть представленная на сайте информация актуальной. Также, присутствует раздел «Открытые данные» в машиночитаемом формате и функционирует система электронных сервисов.

Муниципальные образования в Оренбургской области показывают более низкие результаты. Примерно на половине из всех проанализированных сайтов не содержится полная информация о бюджетном процессе, также примерно 50 % сайтов не обновляют данные о госзакупках в установленные и требуемые сроки. Наконец, отсутствуют структурированные открытые данные в 80 % случаев.

Все результаты в процентном соотношении зафиксированы в Таблице 1.

Проведенный анализ открытости органов публичной власти Оренбургской области и соответствия степени этой открытости требованиям федеральных и региональных нормативно-правовых актов позволило выявить следующие проблемы:

Корректность подхода к соответствию требованиям об информационной открытости органов власти;

Различия в степени информационной открытости между региональным и муниципальными уровнями публичной государственной власти в Оренбургской области.

Для того, чтобы устранить выявленные в ходе данного исследования проблемы с информационной открытостью органов государственной публичной власти в Оренбургской области, предлагаются следующие возможные пути решения:

Введение общей, централизованной системы отслеживания и мониторинга исполнения всех требований как законодательства Российской Федерации, так и регионального законодательства, в сфере открытости органов публичной власти Оренбургской области;

Создание общих правил, стандартов, следование которым приведет к выполнению требований законодательства об информационной открытости для органов публичной власти в Оренбургской области, включая муниципалитеты, и проведение постоянных курсов и тренингов для обучения сотрудников всем необходимым для исполнения требований законодательства об информационной открытости органов власти навыкам и умениям.

Повышение цифровой грамотности населения Оренбургской области с целью разъяснения гражданам всех их

Таблица 1. Сравнительный анализ открытости органов государственной власти в Оренбургской области

| Критерий                          | Правительство | Муниципалитеты |
|-----------------------------------|---------------|----------------|
| Актуальность имеющихся данных     | 96 %          | 46 %           |
| Возможность обратной связи        | 100 %         | 30 %           |
| Полнота представленной информации | 96 %          | 65 %           |
| Открытость данных                 | 100 %         | 30 %           |

возможностей в сфере взаимодействия с органами государственной власти.

Данные, проанализированные и исследованные в статье, показали, что Оренбургская область, как субъект Российской Федерации, в большой степени соответствует требованиям федерального законодательства в сфере информационной открытости органов государственной публичной власти, но также был выявлен

достаточно большой разрыв между региональным и муниципальным уровнями власти, и муниципальный уровень власти в целом чаще не соответствует всем необходимым требованиям законодательства в обсуждаемой сфере. Был предложен список решений, которые позволят повысить эффективность системы обеспечения доступа к информации и укрепить доверие граждан к органам власти.

#### Литература:

1. Федеральный закон от 09.02.2009 № 8-ФЗ «Об обеспечении доступа к информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления» — URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_84602/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_84602/) (дата обращения: 05.04.2025). — Текст: электронный.
2. Указ Президента РФ от 07.05.2012 № 601 «Об основных направлениях совершенствования системы государственного управления» — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201205070016> (дата обращения: 06.04.2025). — Текст: электронный.
3. Закон Оренбургской области № 3277/758-IV-ОЗ «О форме предоставления информации о деятельности государственных органов Оренбургской области и о порядке утверждения перечней информации о деятельности государственных органов Оренбургской области, размещаемой на официальных сайтах в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» от 24.12.2009 — URL: <https://docs.cntd.ru/document/441556616> (дата обращения: 08.04.2025). — Текст: электронный.
4. Будникова Н. С. Информационная открытость государства в России: органы исполнительной власти в социальных сетях // Социодинамика. 2023. № 6. С. 22–36.
5. Косарецкий С. Н. Информационная открытость сайтов законодательных органов государственной власти субъектов РФ // Среднерусский вестник общественных наук. 2010. № 2 (15). С. 57–61.
6. Иванова, М. В. Информационная открытость органов власти как фактор роста эффективности государственного управления / М. В. Иванова. — Текст: электронный // ResearchGate: [сайт]. — URL: [https://www.researchgate.net/publication/328173011\\_Informacionnaa\\_otkrytost\\_organov\\_vlasti\\_kak\\_faktor\\_rosta\\_effektivnosti\\_gosudarstvennogo\\_upravlenia](https://www.researchgate.net/publication/328173011_Informacionnaa_otkrytost_organov_vlasti_kak_faktor_rosta_effektivnosti_gosudarstvennogo_upravlenia) (дата обращения: 05.04.2025).
7. Митрофанова О. Н., Маркина Д. А. Информационная открытость органов власти // Инновационная экономика и право. 2019. № 1 (13). С. 41–49.
8. Корченкова Н. Ю., Нагорная М. А. Принцип информационной открытости как требование современной демократии.
9. Постановление Правительства РФ от 10.07.2013 № 583 — URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_149509/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_149509/) (дата обращения: 05.04.2025). — Текст: электронный.
10. Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» — URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61798/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/) (дата обращения: 05.04.2025). — Текст: электронный.

## Информационная открытость органов власти в России: практика реализации в Приволжском федеральном округе

Иоаниди Арсений Вадимович, студент магистратуры

Оренбургский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации

*В статье исследуется уровень информационной открытости органов государственной власти субъектов Приволжского федерального округа. На основе контент-анализа официальных интернет-ресурсов органов власти проведена сравнительная оценка региональной и муниципальной практики реализации принципов открытости. Выявлены ключевые проблемы цифровой прозрачности и определены факторы, влияющие на качество предоставления информации гражданам.*

**Ключевые слова:** информационная открытость, публичное управление, Приволжский федеральный округ, цифровизация, открытые данные, электронное правительство.

Информационная открытость органов государственной власти является важнейшим принципом современного публичного управления, обеспечивающим доступ граждан к информации о деятельности государственных институтов, развитие механизмов общественного контроля и повышение уровня доверия к власти.

В условиях цифровой трансформации государственного управления значение информационной открытости существенно возрастает, поскольку основным каналом взаимодействия государства и общества становятся цифровые платформы и официальные интернет-ресурсы органов власти. Несмотря на наличие развитой нормативно-правовой базы, включающей Федеральный закон № 8-ФЗ «Об обеспечении доступа к информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления», Федеральный закон № 149-ФЗ и Указ Президента Российской Федерации № 601, практическая реализация принципов открытости в субъектах Российской Федерации остается неоднородной.

Практическая значимость исследования заключается в возможности использования его результатов для совершенствования региональных и муниципальных механизмов обеспечения информационной открытости, а также для разработки инструментов мониторинга уровня цифровой прозрачности органов власти. Методика оценки, применённая в работе, может быть использована в качестве инструмента регулярного анализа официальных интернет-ресурсов государственных и муниципальных органов управления.

Целью исследования является оценка уровня информационной открытости органов государственной власти субъектов Приволжского федерального округа и выявление факторов, влияющих на эффективность её реализации.

В работе применены общенаучные методы анализа, синтеза и сравнения, а также специальные методы — нормативно-правовой анализ и контент-анализ официальных сайтов органов власти субъектов Приволжского федерального округа.

Оценка уровня информационной открытости осуществлялась на основе анализа пяти критериев: полнота информации, актуальность данных, наличие открытых данных, развитость механизмов обратной связи и уровень цифровых сервисов. Каждый критерий оценивался по трехбалльной шкале, после чего формировался интегральный показатель, выраженный в процентном соотношении.

Нормативную базу исследования составляют Федеральный закон от 09.02.2009 № 8-ФЗ, Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ, Указ Президента РФ от 07.05.2012 № 601, Постановление Правительства РФ от 10.07.2013 № 583, а также региональные нормативные акты субъектов ПФО, регулирующие порядок обеспечения доступа к информации о деятельности органов государственной власти.

### Критерии оценки информационной открытости

Таблица 1. Критерии оценки информационной открытости

| № | Критерий            | Содержание                               |
|---|---------------------|------------------------------------------|
| 1 | Полнота информации  | наличие обязательных разделов по ФЗ № 8  |
| 2 | Актуальность данных | регулярность обновления информации       |
| 3 | Открытые данные     | публикация машиночитаемых наборов        |
| 4 | Обратная связь      | электронные приемные и обращения граждан |
| 5 | Цифровые сервисы    | интерактивные платформы взаимодействия   |

Проведенное исследование показало, что уровень информационной открытости органов государственной власти субъектов Приволжского федерального округа характеризуется значительной дифференциацией. Наиболее высокие показатели демонстрируют регионы с развитой цифровой инфраструктурой и системной политикой внедрения электронного правительства.

Республика Татарстан и Нижегородская область отличаются высоким уровнем цифровой зрелости, что выражается в развитой системе открытых данных, устойчивых механизмах обратной связи и широком использовании цифровых сервисов. Самарская область и Республика Башкортостан также демонстрируют высокие показатели, хотя с отдельными элементами ограничений.

Оренбургская область характеризуется средним уровнем информационной открытости, что связано с частичной реализацией потенциала открытых данных и недостаточной интеграцией цифровых сервисов в систему взаимодействия с гражданами.

Таблица 2. Уровень информационной открытости субъектов ПФО

| Субъект РФ            | Уровень открытости | Характеристика                                      |
|-----------------------|--------------------|-----------------------------------------------------|
| Республика Татарстан  | 95 %               | высокая цифровая зрелость, развитые открытые данные |
| Нижегородская область | 92 %               | развитые цифровые сервисы и обратная связь          |

| Субъект РФ              | Уровень открытости | Характеристика                                 |
|-------------------------|--------------------|------------------------------------------------|
| Самарская область       | 88 %               | устойчиво высокий уровень цифровизации         |
| Республика Башкортостан | 85 %               | стабильное развитие инструментов открытости    |
| Оренбургская область    | 80 %               | средний уровень цифровизации и открытых данных |
| Саратовская область     | 78 %               | ограниченное развитие цифровых сервисов        |
| Пензенская область      | 75 %               | фрагментарная реализация открытости            |
| Ульяновская область     | 73 %               | недостаточная цифровая интеграция              |

Анализ показал наличие существенного разрыва между региональным и муниципальным уровнями власти. Несмотря на единые нормативные требования, фактическая реализация принципов информационной открытости на муниципальном уровне остается значительно ниже.

Таблица 3. Сравнение уровней власти по информационной открытости

| Уровень власти        | Средний уровень | Характеристика                                                               |
|-----------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Региональный уровень  | 80–95 %         | формально высокий уровень реализации требований законодательства             |
| Муниципальный уровень | 40–65 %         | фрагментарность информации, слабая цифровизация, ограниченная обратная связь |

Представленные показатели основаны на формализованной методике контент-анализа официальных сайтов органов власти субъектов ПФО. Используемая система оценки позволила минимизировать субъективность и обеспечить сопоставимость данных.

Полученные в ходе исследования данные позволяют сделать вывод о том, что уровень информационной открытости органов государственной власти в субъектах Приволжского федерального округа характеризуется выраженной неоднородностью и существенной дифференциацией как между регионами, так и между уровнями публичного управления.

В первую очередь это проявляется в устойчивом разрыве между региональным и муниципальным уровнями власти. Региональные органы управления в большинстве случаев обеспечивают формальное соответствие требованиям федерального законодательства, включая наличие обязательных разделов на официальных сайтах, функционирование электронных приемных и публикацию базового объема открытых данных. Вместе с тем даже на региональном уровне наблюдаются различия в глубине цифровой трансформации: от комплексных экосистем открытых данных до минимально необходимого набора информационных материалов.

Муниципальный уровень, напротив, демонстрирует значительно более низкую степень информационной открытости. Это выражается не только в недостаточной полноте размещаемой информации, но и в ограниченной функциональности цифровых сервисов, слабой системности обновления данных и недостаточном развитии механизмов обратной связи с населением. В результате формируется ситуация, при которой доступ граждан к информации о деятельности органов власти существенно зависит от уровня публичного управления, что противоречит принципу равного информационного доступа.

Дополнительно следует отметить, что выявленные различия не могут быть объяснены исключительно нормативными факторами, поскольку единая федеральная правовая база распространяется на все уровни публичной власти. Следовательно, ключевое значение приобретают организационно-управленческие и технологические факторы, включая уровень цифровой инфраструктуры, кадровую обеспеченность и степень внедрения электронных сервисов.

Проведенное исследование позволило комплексно оценить уровень информационной открытости органов государственной власти субъектов Приволжского федерального округа и выявить ключевые особенности ее практической реализации.

В ходе анализа установлено, что нормативно-правовая база обеспечения информационной открытости в Российской Федерации является достаточно сформированной и включает базовые федеральные законы, подзаконные акты и региональные нормативные документы. Однако наличие развитой правовой основы само по себе не гарантирует равномерной реализации принципов открытости на практике.

Эмпирические результаты исследования свидетельствуют о том, что наиболее высокие показатели информационной открытости демонстрируют субъекты с развитой цифровой инфраструктурой и системной политикой внедрения электронного правительства. В таких регионах информационная открытость носит не формальный, а функциональный характер и выражается в развитых механизмах взаимодействия с гражданами, наличии открытых данных и устойчиво работающими цифровыми сервисами.

В то же время значительная часть субъектов округа демонстрирует средний уровень информационной открытости, при котором соблюдение нормативных требований носит преимущественно формальный характер. Это проявляется в ограниченной глубине раскрытия информации, недостаточном развитии интерактивных сервисов и слабой интеграции принципов открытых данных в систему публичного управления.

Наиболее проблемной зоной остается муниципальный уровень управления, где выявлены системные ограничения, связанные с недостаточной цифровизацией, фрагментарностью информационного наполнения официальных ресурсов и ограниченными ресурсными возможностями органов местного самоуправления.

Таким образом, можно сделать вывод, что развитие информационной открытости в Приволжском федеральном округе находится на стадии неоднородной цифровой трансформации, при которой отдельные регионы уже перешли к модели «открытого управления», тогда как другие находятся на этапе формального соблюдения нормативных требований.

Результаты проведенного исследования позволяют сформулировать ряд обобщающих положений, характеризующих текущее состояние информационной открытости органов власти в Приволжском федеральном округе.

Прежде всего установлено, что единая нормативно-правовая база создает формальные условия для обеспечения информационной открытости, однако не обеспечивает ее равномерной реализации на всех уровнях публичной власти. Это приводит к возникновению устойчивой дифференциации между регионами с различным уровнем цифрового развития.

Кроме того, выявлено, что ключевым фактором, определяющим уровень информационной открытости, выступает степень цифровой зрелости региональной системы управления. Именно наличие развитой цифровой инфраструктуры, интегрированных сервисов взаимодействия с населением и систем открытых данных оказывает наибольшее влияние на качество информационной прозрачности.

Отдельно следует подчеркнуть, что на муниципальном уровне наблюдается наибольшая концентрация проблем, связанных с реализацией принципов открытости. Это указывает на необходимость усиления организационной и методической поддержки муниципальных образований, а также внедрения единых цифровых стандартов раскрытия информации.

В целом можно заключить, что дальнейшее развитие информационной открытости органов государственной власти в Приволжском федеральном округе должно быть связано не только с совершенствованием нормативной базы, но и с комплексной цифровой трансформацией управленческих процессов, направленной на повышение прозрачности, доступности и качества взаимодействия государства и общества.

#### Литература:

1. Федеральный закон от 09.02.2009 № 8-ФЗ «Об обеспечении доступа к информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления» — URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_84602/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_84602/) (дата обращения: 01.12.2025). — Текст: электронный.
2. Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» — URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61798/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/) (дата обращения: 01.12.2025). — Текст: электронный.
3. Указ Президента РФ от 07.05.2012 № 601 «Об основных направлениях совершенствования системы государственного управления» — URL: <https://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201205070016> (дата обращения: 01.12.2025). — Текст: электронный.
4. Постановление Правительства РФ от 10.07.2013 № 583 «Об обеспечении доступа к общедоступной информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления в сети “Интернет”» — URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_149509/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_149509/) (дата обращения: 01.12.2025). — Текст: электронный.
5. Будникова Н. С. Информационная открытость государства в России: органы исполнительной власти в социальных сетях // Социодинамика. — 2023. — № 6. — С. 22–36.
6. Иванова, М. В. Информационная открытость органов власти как фактор роста эффективности государственного управления / М. В. Иванова. — Текст: электронный // ResearchGate: [сайт]. — URL: [https://www.researchgate.net/publication/328173011\\_Informacionnaa\\_otkrytost\\_organov\\_vlasti\\_kak\\_faktor\\_rosta\\_effektivnosti\\_gosudarstvennogo\\_upravlenia](https://www.researchgate.net/publication/328173011_Informacionnaa_otkrytost_organov_vlasti_kak_faktor_rosta_effektivnosti_gosudarstvennogo_upravlenia) (дата обращения: 01.12.2025).
7. Митрофанова О. Н., Маркина Д. А. Информационная открытость органов власти // Инновационная экономика и право. 2019. № 1 (13). С. 41–49.
8. Косарецкий С. Н. Информационная открытость сайтов органов государственной власти субъектов РФ // Среднерусский вестник общественных наук. — 2020. — № 2. — С. 57–61.
9. Корченкова Н. Ю., Нагорная М. А. Принцип информационной открытости как требование современной демократии // Государственное управление. Электронный вестник. — 2021. — № 85. — С. 110–125.

10. Никитина, А. С. Информационная открытость государства в условиях цифровой трансформации: социологический анализ / А. С. Никитина. — Текст: электронный // Cyberleninka: [сайт]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnaya-otkrytost-gosudarstva-v-usloviyah-tsifrovoy-transformatsii-sotsiologicheskiiy-analiz/viewer> (дата обращения: 01.12.2025).
11. Гумеров, И. Р. Цифровая трансформация государственного управления в России // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. — 2022. — № 3. — С. 91–99.

## Кадровый голод в ИТ: почему не хватает специалистов и что с этим делать

Мишекин Даниил Игоревич, студент

Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

*В статье рассматривается дефицит ИТ-специалистов как системная проблема рынка труда. Показано, что нехватка кадров связана не только с количеством выпускников, но и с быстрым изменением технологий, дефицитом практического опыта и высоким спросом на узкие компетенции. Отдельно анализируется, почему проблема затрагивает компании любого размера, и какие меры помогают снижать дефицит: внутреннее обучение, переподготовка, наставничество и обновление образовательных программ. Делается вывод, что кадровый голод в ИТ носит структурный характер и не может быть решен одной только прибавкой зарплат.*

**Ключевые слова:** ИТ-кадры, дефицит специалистов, рынок труда, переподготовка, ИТ-образование.

Дефицит ИТ-специалистов остается одной из самых заметных проблем цифровой экономики. Спрос на разработчиков, инженеров данных, специалистов по кибербезопасности, DevOps и ИИ сохраняется высоким даже при изменении числа вакансий. При этом нехватка ощущается не только в крупных компаниях, но и в малом и среднем бизнесе [1].

Причина в том, что рынок ищет не просто «айтишников», а специалистов с конкретными навыками и практическим опытом. Работодателям нужны люди, которые быстро включатся в проект, будут понимать продуктивную среду и смогут работать в команде. Поэтому даже при большом числе откликов закрытие вакансий часто затягивается.

Первая причина — технологии меняются быстрее, чем образовательные программы. Работодателям нужны знания в облачных платформах, данных, ИИ-инструментах и современных инженерных практиках, а обучение в вузах и колледжах часто не успевает за рынком. В результате выпускники имеют теорию, но не всегда готовы к реальным задачам [2].

Вторая причина — острый дефицит опытных специалистов. На рынке особенно ценятся middle- и senior-кадры, потому что именно они способны решать сложные задачи и брать ответственность за результат. Новичков тоже ищут, но их нужно обучать, а это требует времени и ресурсов. Третья причина — спрос на узкие компетенции. Особенно не хватает специалистов по кибербезопасности, инженерии данных, DevOps/SRE и внедрению ИИ. Эти роли сложнее закрывать, чем стандартные вакансии в веб-разработке или тестировании. Кроме того, рынок постепенно смещается в сторону специалистов, умеющих не просто писать код, а работать с бизнес-логикой, аналитикой и автоматизацией процессов.

Нехватка кадров почти не зависит от размера компании. Крупные работодатели конкурируют между собой за опытных специалистов, предлагая более высокие зарплаты и сильный бренд. Малые и средние компании проигрывают еще и по стабильности, узнаваемости и карьерным возможностям.

Однако и крупный бизнес не застрахован от дефицита. Даже при наличии бюджета компании не могут быстро найти людей с нужным стеком и практическим опытом. Поэтому ИТ-рынок все чаще говорит не о массовом найме, а о точечном поиске редких компетенций. Особенно это заметно в направлениях, связанных с ИИ и кибербезопасностью, где спрос на профессионалов растет быстрее, чем предложение.

Дополнительная сложность в том, что рынок становится более «узким» для начинающих специалистов. Компании осторожнее берут junior-кадров, поскольку им нужны люди, способные быстро приносить пользу. Это усиливает разрыв между спросом и предложением: новички испытывают трудности с первым трудоустройством, а работодатели — с закрытием сложных позиций [3].

Одна из главных мер — внутреннее обучение. Многие работодатели создают собственные академии и программы адаптации, чтобы доучивать сотрудников под свои процессы. Это помогает сократить разрыв между учебной и практикой и быстрее закрывать вакансии внутренними ресурсами.

Вторая мера — переподготовка действующих специалистов. Вместо долгого поиска готового кандидата компании переводят сотрудников на новые роли и инвестируют в их развитие. Такой подход особенно важен в быстро меняющихся технологических областях, где компетенции быстро устаревают.

Третья мера — наставничество и удержание. Потеря сильного инженера обходится дорого, поэтому работодатели усиливают mentoring, улучшают условия работы и формируют более понятные карьерные траектории. В последние годы компании также уделяют больше внимания гибким форматам занятости, сокращению бюрократии и созданию среды, в которой специалистам есть смысл оставаться.

Государство также старается снизить дефицит через обновление образовательных программ и расширение целевой подготовки. Вузам и колледжам предлагают теснее связывать учебные планы с запросами рынка. Особое внимание уделяется ИИ, кибербезопасности, системной разработке и аналитике данных.

Важным шагом становится рост практико-ориентированного обучения: стажировки, проектная работа, дуальные программы, участие бизнеса в учебном процессе. Это помогает студентам получать не только знания, но

и опыт, который нужен работодателям. Для ИТ-сферы особенно важно, чтобы выпускник умел работать с реальными задачами, а не только с учебными примерами [4].

Кадровый голод в ИТ — это структурная проблема, вызванная быстрым развитием технологий и несоответствием между спросом и подготовкой специалистов. Компании любого размера сталкиваются с дефицитом, потому что рынок прежде всего нуждается в опыте, узких компетенциях и готовности работать в реальных проектах. [hi-tech.mail+3](mailto:hi-tech.mail+3)

Решение требует системного подхода: бизнесу нужно развивать обучение и удержание, государству — ускорять обновление программ, а образовательным организациям — делать упор на практику. Только при таком сочетании мер дефицит ИТ-кадров можно будет постепенно снижать. При этом наиболее дефицитными останутся специалисты, которые умеют сочетать технические навыки с пониманием продукта, данных и бизнес-процессов.

#### Литература:

1. Варавва, Р. Ю. Кадровый разрыв: масштабы и факторы дефицита ИТ-кадров в России / Р. Ю. Варавва. — Текст: электронный — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kadrovyy-razryv-masshtaby-i-factory-defitsita-it-kadrov-v-rossii> (дата обращения: 12.07.2026).
2. Артеменко, В. Г. Воспроизводство специалистов по информационно-коммуникационным технологиям в России / В. Г. Артеменко. — Текст: электронный — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vosproizvodstvo-spetsialistov-po-informatsionno-kommunikatsionnym-tehnologiyam-v-rossii> (дата обращения: 12.07.2026).
3. Устинова К. А. Кадровое обеспечение задач цифровизации экономики в России // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2024/2025.
4. Рынок труда ИТ-2025: зарплаты, конкуренция, общее состояние. — Текст: электронный — URL: <https://habr.com/ru/companies/hh/articles/1010834/> (дата обращения: 12.07.2026).

## Валютная волатильность в многолетнем планировании: моделирование покупательной способности при трансграничных проектах

Нурлан Аманжолу Нурланулы, студент

Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева (г. Астана, Казахстан)

*В статье рассматривается влияние валютной волатильности на качество многолетнего планирования трансграничных проектов. Показано, как курсовая неопределённость накапливается с ростом горизонта расчётов. Раскрыт подход к моделированию покупательной способности бюджета на основе реального курса и паритета покупательной способности. Обоснованы приёмы естественного и финансового хеджирования. Сформулированы рекомендации по встраиванию валютного риска в регламент управления проектом.*

**Ключевые слова:** валютная волатильность, покупательная способность, валютный курс, трансграничный проект, многолетнее планирование, валютный риск, хеджирование, сценарный анализ

#### Введение

Трансграничные проекты давно перестали быть привилегией крупнейших корпораций. Строительство производственных площадок в соседних странах, совместные образовательные и научные программы, поставки оборудо-

вания с рассрочкой на несколько лет, локализация сервисов для зарубежных рынков — все эти начинания объединяет одно обстоятельство: их бюджеты формируются и расходуются в разных валютах, а срок реализации измеряется годами. За такой период соотношение валют способно измениться настолько, что первоначальная смета

теряет связь с реальностью. Проект, выглядевший прибыльным на старте, к середине пути может оказаться убыточным лишь из-за движения курса, и наоборот.

Классические методы бюджетирования плохо приспособлены к подобной ситуации. Обычно смета составляется в одной базовой валюте по курсу на дату расчёта, а курсовые колебания либо игнорируются, либо покрываются символическим резервом. Между тем для многолетнего горизонта важен не только номинальный курс, но и то, что именно можно купить на выделенные средства в каждой из стран-участниц. Покупательная способность бюджета зависит одновременно от динамики курса и от инфляции в обеих экономиках, причём эти процессы движутся несинхронно. Игнорирование их взаимосвязи ведёт к систематическим ошибкам планирования.

Цель настоящей статьи — обосновать подход к учёту валютной волатильности при многолетнем планировании трансграничных проектов через моделирование покупательной способности бюджета. Для этого решаются три задачи. Во-первых, раскрывается природа валютной волатильности и механизм накопления курсовой неопределённости во времени. Во-вторых, описывается методика перевода проектных расчётов в термины реальной покупательной способности. В-третьих, систематизируются инструменты, позволяющие удерживать валютный риск проекта в приемлемых границах.

## **1. Валютная волатильность как источник неопределённости многолетнего планирования**

Под валютной волатильностью принято понимать меру изменчивости обменного курса за выбранный промежуток времени. Простейшая оценка строится на стандартном отклонении логарифмических доходностей валютной пары, однако практика финансовых рынков давно показала, что изменчивость курса сама по себе непостоянна. Спокойные периоды сменяются турбулентными, всплески колебаний группируются во времени — эффект, известный как кластеризация волатильности. Для его описания применяются модели условной гетероскедастичности семейства GARCH, которые позволяют оценивать текущий уровень изменчивости с учётом недавней истории рынка [1].

Для составителя многолетнего бюджета принципиально важно различать краткосрочную и накопленную неопределённость. Если дневные колебания курса выглядят умеренными, это ещё не означает, что умеренным окажется и диапазон возможных значений курса через пять лет. При независимых приращениях разброс накапливается пропорционально корню из времени, а при наличии затяжных трендов — быстрее. Горизонт растягивается, и вместе с ним растягивается веер возможных траекторий. Поэтому проект длительностью в несколько лет объективно несёт больший курсовой риск, чем краткая сделка, даже при одинаковом текущем уровне рыночной изменчивости.

Источники валютной волатильности разнообразны. Для сырьевых экономик заметную роль играет конъюнктура товарных рынков: удешевление ключевого экспортного товара ослабляет национальную валюту, удорожание — укрепляет. Существенны решения центральных банков по ставкам и режиму курсообразования, состояние платёжного баланса, потоки капитала, санкционные и торговые ограничения. Отдельный пласт составляют внезапные шоки — политические события, кризисы доверия, резкие развороты настроений глобальных инвесторов. Предсказать момент и масштаб таких шоков практически невозможно, зато можно заранее оценить чувствительность проекта к ним.

Для трансграничного проекта валютный риск концентрируется в разрыве между валютной структурой доходов и валютной структурой затрат. Типична ситуация, когда выручка или финансирование номинированы в одной валюте, а капитальные затраты, оборудование и часть работ оплачиваются в другой. Чем шире этот разрыв и чем длиннее график платежей, тем сильнее итог проекта зависит от траектории курса. Показательно, что убыток может возникнуть даже при формально благоприятном движении котировок, если пики платежей придутся на короткие эпизоды неблагоприятного курса.

Наконец, волатильность влияет не только на кассовые потоки, но и на управленческие решения. Высокая курсовая неопределённость повышает требуемую доходность, заставляет закладывать резервы, откладывать инвестиционные решения до прояснения обстановки. Проект с длинным горизонтом вынужден конкурировать за капитал с более короткими и предсказуемыми альтернативами. Отсюда практический вывод: измерение и явное моделирование валютной волатильности — не факультативное упражнение аналитика, а условие корректной оценки самой целесообразности трансграничного начинания.

## **2. Моделирование покупательной способности бюджета на горизонте проекта**

Ключевая идея предлагаемого подхода состоит в переходе от номинальных величин к реальным. Номинальный курс показывает, сколько единиц одной валюты дают за единицу другой, но ничего не говорит о том, сколько товаров и услуг можно приобрести на эти деньги в каждой из стран. Ответ на второй вопрос даёт реальный курс — номинальный курс, скорректированный на соотношение уровней цен. Именно реальный курс определяет фактическую покупательную способность проектного бюджета за рубежом, и именно его динамику имеет смысл моделировать при многолетнем планировании.

Теоретическим ориентиром здесь выступает концепция паритета покупательной способности, согласно которой обменный курс в длительной перспективе тяготеет к соотношению, выравнивающему цены сопоставимых корзин товаров в разных странах. Эмпириче-

ские проверки показывают, что в краткосрочном периоде курс может значительно и подолгу отклоняться от паритета, однако на горизонте в несколько лет силы арбитража и выравнивания цен постепенно возвращают его к фундаментальному уровню [2]. Для планировщика это означает две вещи. Текущий курс нельзя механически экстраполировать на весь срок проекта. Одновременно разрыв между рыночным курсом и паритетом — полезный индикатор вероятного направления будущей коррекции.

Практическая методика включает несколько шагов. Сначала бюджет проекта раскладывается по валютам и по календарю платежей: для каждой статьи фиксируются валюта, сумма и период. Затем для каждой пары валют строится прогноз двух величин — номинального курса и индексов цен обеих стран, что позволяет рассчитать ожидаемую реальную стоимость каждой статьи на момент её оплаты. Итогом становится профиль покупательной способности бюджета во времени: сколько ресурсов в сопоставимых ценах базового года проект реально получит на каждом этапе. Уже на этом шаге нередко выясняется, что резервы заложены не там, где сосредоточен риск.

Поскольку точечный прогноз курса на годы вперёд ненадёжен, расчёт дополняется сценарным анализом. Формируются как минимум три согласованных сценария — базовый, благоприятный и стрессовый, в каждом из которых курс, инфляция и ставки движутся взаимосвязанно, а не задаются произвольно. Более строгий вариант — имитационное моделирование методом Монте-Карло: тысячи случайных траекторий курса генерируются с учётом оценённой волатильности, после чего строится распределение итоговой стоимости проекта. Результат выражается не единственным числом, а интервалом с заданной вероятностью, что честнее отражает природу задачи.

У модельного подхода есть и ограничения, о которых важно помнить. Оценки волатильности опираются на прошлое и могут недооценивать беспрецедентные шоки. Официальные индексы цен не всегда отражают структуру затрат конкретного проекта: корзина строительного подрядчика отличается от потребительской. Наконец, сходимость курса к паритету — тенденция, а не гарантия с точным сроком исполнения. Поэтому модель покупательной способности следует рассматривать как инструмент дисциплины мышления и сравнения альтернатив, а не как автомат для получения точных предсказаний.

### 3. Управление валютным риском трансграничного проекта

Измеренный риск нуждается в управлении. Отправной точкой служит классификация валютных рисков, в которой обычно выделяют операционный риск конкретных платежей, трансляционный риск пересчёта отчётности и экономический риск долгосрочного изменения конкурентной позиции; факторы, формирующие каждый из

видов, подробно систематизированы в современной литературе по внешнеторговым компаниям [3]. Для многолетнего проекта наиболее коварен именно экономический риск: он не виден в отдельной транзакции, но способен обесценить всю логику начинания.

Первый эшелон защиты — естественное хеджирование, не требующее выхода на финансовый рынок. Валютную структуру затрат сближают со структурой доходов: закупки переводят на поставщиков из страны выручки, займы привлекают в валюте будущих поступлений, часть расчётов фиксируют в валютных оговорках контрактов. Помогает и календарное маневрирование — синхронизация крупных платежей с поступлениями в той же валюте. Такие приёмы дешёвы и понятны, хотя полностью закрыть разрыв они могут редко.

Второй эшелон образуют производные финансовые инструменты. Форвардные контракты фиксируют курс будущей конвертации, фьючерсы дают биржевой аналог с ежедневной переоценкой, опционы позволяют застраховаться от неблагоприятного движения, сохранив выгоду от благоприятного, а валютные свопы удобны для обмена потоками по долгосрочному финансированию. Выбор стратегии определяется соотношением стоимости защиты, глубины рынка нужной валютной пары и готовности принять остаточный риск [4]. Для длинных горизонтов типично каскадное хеджирование, когда ближайшие платежи закрыты полностью, а отдалённые — частично, с регулярной пролонгацией.

Практика показывает, что нефинансовые организации используют потенциал хеджирования далеко не полностью. Сдерживают ограниченная ликвидность срочного рынка по отдельным валютным парам, стоимость инструментов, нехватка компетенций казначейства и усложнённый учёт операций хеджирования по стандартам финансовой отчётности [5]. Для проектов в валютах с неглубоким срочным рынком дополнительным решением становится прокси-хеджирование через более ликвидную коррелирующую пару, хотя оно и оставляет базисный риск.

Замыкает систему управленческий контур. Валютный риск закрепляется в регламенте проекта: назначается ответственный, устанавливаются лимиты открытой валютной позиции, определяются триггеры пересмотра бюджета при выходе курса за сценарный коридор. Резерв на курсовые колебания рассчитывается от смоделированного распределения, а не назначается интуитивно. Отчётность по проекту дополняется мониторингом реального курса и фактической покупательной способности освоенных средств. Тогда управление риском превращается из разовой акции в непрерывный процесс, сопровождающий проект до завершения.

### Заключение

Проведённый анализ подтверждает: валютная волатильность — не фоновая помеха, а самостоятельный

фактор, способный определить судьбу трансграничного проекта с многолетним горизонтом. Курсовая неопределённость накапливается во времени, поэтому привычные приёмы бюджетирования по фиксированному курсу систематически искажают оценку. Переход к моделированию покупательной способности — через реальный курс, соотношение ценовых уровней и сценарные расчёты — возвращает планированию содержательный смысл: проект оценивается по тому, что на его бюджет действительно можно приобрести в каждой из стран-участниц на каждом этапе.

#### Литература:

1. Борочкин А. А. Волатильность и предсказуемость валютного курса российского рубля // Финансы и кредит. — 2017. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/volatilnost-i-predskazuemost-valyutnogo-kursa-rossiyskogo-rublya> (дата обращения: 07.07.2026).
2. Брюшинкина А. А. Теория паритета покупательной способности как основа валютных курсов: актуальна ли в XXI веке? // Экономика и бизнес: теория и практика. — 2020. — № 3–2 (61). — С. 17–20. — DOI: 10.24411/2411-0450-2020-10202.
3. Назаренко О. В. Управление валютными рисками внешнеторговых компаний // Прикладные экономические исследования. — 2025. — № 4. — С. 152–160. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-valyutnymi-riskami-vneshnetorgovyh-kompaniy> (дата обращения: 07.07.2026).
4. Окорокова О. А., Писецкая А. И. Хеджирование как метод регулирования валютных рисков // Научный журнал КубГАУ. — 2017. — № 130. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/hedzhirovanie-kak-metod-regulirovaniya-valyutnyh-riskov> (дата обращения: 07.07.2026).
5. Строганова И. А. Хеджирование валютных рисков нефинансовыми организациями: состояние и пути развития. — 2018. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/hedzhirovanie-valyutnyh-riskov-nefinansovymi-organizatsiyami-sostoyanie-i-puti-razvitiya-1> (дата обращения: 07.07.2026).

Практическая ценность предложенного подхода состоит в его связке с инструментами управления. Естественное хеджирование сужает валютный разрыв бизнес-средствами, производные инструменты закрывают остаточную позицию, а регламент с лимитами и триггерами удерживает риск под контролем на всём протяжении работ. Перспективным направлением дальнейших исследований видится адаптация методики к валютам с неглубоким срочным рынком и построение отраслевых индексов цен, точнее отражающих структуру затрат конкретных типов трансграничных проектов.

## Методические подходы к формированию стратегии развития организации в условиях цифровой трансформации

Политов Андрей Георгиевич, студент магистратуры

Научный руководитель: Щербакова Наталья Сергеевна, кандидат экономических наук, доцент  
Московский международный университет

**Ф**ормирование стратегии развития организации в условиях цифровой трансформации представляет собой сложный управленческий процесс, включающий анализ внешней и внутренней среды, определение стратегических целей, выбор направлений развития, оценку цифровой зрелости и адаптацию бизнес-процессов к новым технологическим условиям. Цель данного процесса заключается в обеспечении устойчивого развития организации, повышении ее конкурентоспособности, гибкости и способности своевременно реагировать на изменения рыночной среды [1].

Под стратегией развития организации понимается долгосрочная система управленческих решений, направленных на достижение целей организации с учетом ее ресурсов, возможностей, конкурентной позиции и внешних ограничений. В условиях цифровой трансформации стра-

тегия развития не может рассматриваться только как план расширения деятельности или повышения финансовых результатов. Она должна учитывать влияние цифровых технологий на бизнес-модель, управленческие процессы, взаимодействие с клиентами, кадровый потенциал и организационную структуру [2].

Цифровая трансформация меняет традиционные подходы к стратегическому управлению. Если ранее стратегический анализ был ориентирован преимущественно на оценку рынка, конкурентов, ресурсов и финансовых показателей, то в современных условиях особое значение приобретают цифровые компетенции, данные, технологическая инфраструктура, скорость принятия управленческих решений и способность организации к изменениям [3].

Основными направлениями, влияющими на формирование стратегии развития организации в условиях ци-

фровой трансформации, являются цифровизация бизнес-процессов, использование больших данных, внедрение искусственного интеллекта, развитие цифровых платформ, автоматизация управленческих функций, повы-

шение цифровых компетенций персонала и изменение системы взаимодействия с потребителями. Основные направления цифровой трансформации, влияющие на стратегию развития организации, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Основные направления цифровой трансформации, влияющие на стратегию развития организации [4]

| Направление                       | Описание направления                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цифровизация бизнес-процессов     | Автоматизация повторяющихся операций, сокращение времени выполнения задач, снижение организационных издержек, повышение прозрачности управленческих процессов.                           |
| Большие данные и аналитика        | Сбор, обработка и интерпретация больших массивов информации для принятия управленческих решений, прогнозирования спроса, оценки поведения клиентов и анализа эффективности деятельности. |
| Искусственный интеллект           | Использование интеллектуальных алгоритмов для автоматизации анализа, поддержки управленческих решений, персонализации клиентского опыта и оптимизации операционной деятельности.         |
| Цифровые платформы                | Создание цифровой среды для взаимодействия с клиентами, поставщиками, партнерами и сотрудниками, а также для интеграции отдельных бизнес-процессов в единую систему.                     |
| Цифровые компетенции персонала    | Развитие навыков работы с цифровыми инструментами, аналитическими системами, платформами и технологиями, необходимыми для реализации стратегии развития.                                 |
| Кибербезопасность и защита данных | Обеспечение устойчивости цифровой инфраструктуры, защита корпоративной информации и снижение рисков, связанных с использованием цифровых технологий.                                     |

Цифровая трансформация влияет не только на технологическую сторону деятельности организации, но и на управление, персонал, данные, бизнес-процессы и систему взаимодействия с внешней средой.

Методические подходы к формированию стратегии развития организации можно разделить на несколько взаимосвязанных групп. Первая группа включает классические методы стратегического анализа: SWOT-анализ, PEST-анализ, SNW-анализ, анализ пяти сил конкуренции М. Портера, матрицу БКГ, матрицу McKinsey, матрицу Ансоффа. Эти инструменты позволяют определить положение организации, оценить внешние угрозы и возможности, выявить сильные и слабые стороны, а также сформировать возможные стратегические альтернативы [5].

Вторая группа включает ресурсный подход, согласно которому стратегия развития должна формироваться на основе оценки внутренних ресурсов организации. К таким ресурсам относятся материальные, финансовые, кадровые, информационные, управленческие и технологические ресурсы. В условиях цифровой трансформации особое значение приобретают нематериальные активы: данные, цифровые компетенции, организационные знания, корпоративная культура, способность к обучению и инновациям [6].

Третья группа включает процессный подход. Он предполагает, что стратегия развития должна быть связана с системой бизнес-процессов организации. Цифровая трансформация затрагивает не только отдельные технические решения, но и всю логику функционирования организации. Поэтому при формировании стратегии необходимо оценивать, какие процессы требуют автоматизации,

какие процессы являются избыточными, какие операции могут быть ускорены за счет цифровых инструментов, а какие требуют организационной перестройки [7].

Четвертая группа включает инновационный подход. Он рассматривает стратегию развития как систему действий по созданию, внедрению и использованию новых продуктов, услуг, технологий и управленческих решений. В цифровой экономике инновации становятся важным условием конкурентоспособности, поскольку позволяют организации быстрее адаптироваться к изменению запросов клиентов, осваивать новые рынки и повышать эффективность внутренних процессов [8].

Пятая группа включает адаптивный подход. Его сущность заключается в том, что стратегия развития должна быть гибкой и корректироваться с учетом изменений внешней среды. В условиях цифровизации внешняя среда становится более динамичной: меняются технологии, каналы продаж, модели потребительского поведения, требования к скорости обслуживания и качеству управленческих решений. Поэтому стратегия не может быть статичной. Она должна включать механизмы мониторинга, обратной связи и регулярного обновления стратегических приоритетов [9].

Процесс разработки и реализации стратегии развития организации в условиях цифровой трансформации включает несколько этапов. Данные этапы представлены в таблице 2.

Приведенная последовательность отражает взаимосвязь стратегического анализа, выбора направления развития, практической реализации управленческих решений и последующей корректировки стратегии.

Таблица 2. Этапы разработки и реализации стратегии развития организации в условиях цифровой трансформации [10]

| Этап                                         | Описание этапа                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Анализ внешней среды                         | Оценка рыночных тенденций, конкуренции, технологических изменений, потребительского поведения, нормативных требований и факторов цифровой экономики. |
| Анализ внутренней среды                      | Оценка ресурсов организации, кадрового потенциала, бизнес-процессов, финансового состояния, организационной структуры и цифровой зрелости.           |
| Выявление стратегических проблем             | Определение ограничений развития, слабых сторон, неэффективных процессов, технологических разрывов и рисков цифровой трансформации.                  |
| Формирование стратегических альтернатив      | Разработка возможных направлений развития: рост, диверсификация, цифровизация процессов, выход на новые рынки, повышение операционной эффективности. |
| Выбор стратегии развития                     | Сравнение стратегических альтернатив по критериям результативности, реализуемости, ресурсной обеспеченности, риска и соответствия целям организации. |
| Реализация стратегии                         | Разработка мероприятий, распределение ресурсов, внедрение цифровых инструментов, изменение бизнес-процессов и развитие компетенций персонала.        |
| Оценка результатов и корректировка стратегии | Контроль показателей, анализ отклонений, оценка эффективности стратегии и внесение изменений в управленческие решения.                               |

На первом этапе проводится анализ внешней среды. Он позволяет определить, какие факторы оказывают влияние на развитие организации. В условиях цифровой трансформации к таким факторам относятся развитие технологий, изменение поведения потребителей, рост конкуренции со стороны цифровых компаний, развитие платформенных бизнес-моделей, усиление требований к скорости обслуживания и качеству данных. Для анализа внешней среды может использоваться PEST-анализ, позволяющий рассмотреть политические, экономические, социальные и технологические факторы [11].

На втором этапе проводится анализ внутренней среды. Его задачей является определение текущего состояния организации и ее готовности к стратегическому развитию. В рамках данного этапа оцениваются ресурсы, структура управления, кадровый потенциал, финансовые возможности, система мотивации, состояние бизнес-процессов, уровень цифровой зрелости и способность персонала использовать новые технологии. В условиях цифровизации внутренний анализ должен включать не только традиционные показатели, но и оценку информационных систем, качества данных, уровня автоматизации и цифровых компетенций сотрудников [12].

На третьем этапе выявляются стратегические проблемы. К таким проблемам могут относиться слабая адаптация бизнес-процессов к цифровой среде, недостаточный уровень автоматизации, низкая скорость принятия решений, дефицит цифровых компетенций, отсутствие единой информационной системы, слабая аналитическая база для управления и сопротивление персонала организационным изменениям. Выявление этих проблем позволяет определить направления стратегического развития и сформировать управленческие приоритеты.

На четвертом этапе формируются стратегические альтернативы. В зависимости от состояния организации и внешней среды такими альтернативами могут быть стратегия цифровой модернизации, стратегия операционной

эффективности, стратегия рыночного роста, стратегия диверсификации, стратегия клиентской ориентации, стратегия организационного развития или комбинированная стратегия. В условиях цифровой трансформации наиболее обоснованным является сочетание нескольких направлений, поскольку цифровизация затрагивает одновременно технологии, процессы, персонал и модель управления [13].

На пятом этапе осуществляется выбор стратегии развития. Для выбора стратегии необходимо использовать систему критериев. К числу таких критериев относятся соответствие стратегии целям организации, наличие ресурсов для реализации, ожидаемый экономический и управленческий эффект, уровень риска, степень готовности персонала, технологическая реализуемость и влияние стратегии на конкурентоспособность. При этом стратегия цифрового развития должна оцениваться не только по финансовым показателям, но и по способности организации повысить гибкость, скорость реакции на изменения и качество управленческих решений [4].

На шестом этапе стратегия реализуется через систему мероприятий. Они могут включать внедрение цифровых платформ, автоматизацию бизнес-процессов, развитие аналитики данных, обучение сотрудников, изменение организационной структуры, совершенствование системы мотивации, развитие клиентских сервисов и повышение прозрачности управленческих процессов. Реализация стратегии требует согласования технологических, организационных и кадровых изменений, поскольку внедрение цифровых инструментов без изменения управленческой модели не обеспечивает устойчивого результата [5].

На седьмом этапе проводится оценка результатов и корректировка стратегии. В условиях цифровой трансформации данный этап имеет особое значение, так как изменения внешней среды происходят быстро. Организация должна регулярно оценивать эффективность вы-

бранной стратегии, сравнивать плановые и фактические показатели, анализировать риски, выявлять новые возможности и корректировать стратегические решения. Для этого могут использоваться ключевые показатели эффективности, цифровые панели управления, управленческая отчетность, аналитика данных и система обратной связи.

Особое значение при формировании стратегии развития имеет оценка цифровой зрелости организации. Она позволяет определить, насколько организация готова к внедрению цифровых решений. Оценка цифровой зрелости может включать анализ уровня автоматизации, качества информационных систем, готовности персонала, уровня цифровой культуры, степени использования данных в управлении, состояния информационной безопасности и способности организации к изменениям. Низкий уровень цифровой зрелости не означает невозможность цифровой трансформации, однако требует поэтапного подхода и предварительной подготовки [6].

Методический подход к формированию стратегии развития организации должен быть комплексным. Использование только одного метода, например SWOT-анализа, не позволяет получить полное представление о стратегическом положении организации. Более результативным является сочетание нескольких инструментов: PEST-анализ используется для оценки внешней среды, SWOT-анализ — для сопоставления возможностей и угроз с сильными и слабыми сторонами, SNW-анализ — для оценки внутреннего состояния, матрица Ансоффа — для выбора направлений роста, а оценка цифровой зрелости — для определения готовности организации к цифровой трансформации [7].

Важным условием эффективного формирования стратегии является учет человеческого капитала. Цифровая трансформация невозможна без участия персонала, поскольку именно сотрудники используют цифровые инструменты, перестраивают процессы, взаимодействуют

с клиентами и реализуют управленческие решения. Поэтому стратегия развития должна включать мероприятия по обучению, развитию цифровых компетенций, изменению системы мотивации и формированию готовности к изменениям [8].

Еще одним важным фактором является организационная культура. Если в организации отсутствует готовность к инновациям, открытости, обучению и принятию новых решений, цифровая трансформация может столкнуться с сопротивлением. Поэтому методический подход к формированию стратегии должен учитывать не только экономические и технологические факторы, но и социально-управленческие аспекты. Организационная культура должна поддерживать инициативность, ответственность, командное взаимодействие и готовность к постоянному развитию [9].

Риски цифровой трансформации также должны учитываться при выборе стратегии. К ним относятся рост затрат на внедрение цифровых решений, зависимость от поставщиков программного обеспечения, угрозы информационной безопасности, нехватка квалифицированных кадров, фрагментарность цифровизации и несогласованность отдельных проектов между собой. Для снижения этих рисков стратегия должна включать этапность внедрения, оценку ресурсов, контроль результатов, обучение персонала и защиту данных [10].

Таким образом, формирование стратегии развития организации в условиях цифровой трансформации требует комплексного методического подхода. Он должен объединять классические инструменты стратегического анализа, ресурсный, процессный, инновационный и адаптивный подходы. Цифровая трансформация усиливает значение данных, технологий, компетенций персонала и способности организации к изменениям. Поэтому стратегия развития должна быть не только долгосрочной, но и гибкой, ориентированной на постоянный мониторинг среды, обновление управленческих решений и повышение устойчивости организации.

#### Литература:

1. Отварухина Н. С., Веснин В. Р. Стратегический менеджмент: учебник и практикум для вузов. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 328 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/583996> (дата обращения: 13.06.2026).
2. Казакова Н. А. Современный стратегический анализ: учебник и практикум для вузов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — URL: <https://urait.ru/author-course/sovremennyy-strategicheskiy-analiz-583190> (дата обращения: 13.06.2026).
3. Поняева И. И., Кукушкин К. В., Рождественский О. И., Бабкин А. В. Стратегическое управление организацией в условиях цифровой трансформации: основные тенденции // Российский журнал менеджмента. — 2024. — Т. 22. — № 3. — С. 333–369. — URL: <https://rjm.spbu.ru/article/view/18926> (дата обращения: 13.06.2026).
4. Фаттахов Х. И. Стратегии и инновационные решения для обеспечения устойчивого роста и повышения конкурентоспособности организаций в контексте цифровой трансформации // КиберЛенинка. — 2025. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategii-i-innovatsionnye-resheniya-dlya-obespecheniya-ustoychivogo-rosta-i-povysheniya-konkurentosposobnosti-organizatsiy-v> (дата обращения: 13.06.2026).
5. Булетова Н. Е., Золотко Т. А., Клейтман Е. В. Цифровая трансформация как условие существования и развития бизнеса: современные модели и отраслевые особенности // Вопросы инновационной экономики. — 2024. — Т. 14. — № 2. — С. 555–570. — DOI: <https://doi.org/10.18334/vinec.14.2.121031> (дата обращения: 13.06.2026).

6. Маньков И. А., Гаврилюк Е. С. Цифровая эволюция современного предприятия: анализ процессов автоматизации, цифровизации и цифровой трансформации // Прогрессивная экономика. — 2024. — № 3. — С. 89–99. — DOI: 10.54861/27131211\_2024\_3\_89 (дата обращения: 13.06.2026).
7. Устинова Л. Н., Макаров А. М., Бритвина В. В. Модель цифровой трансформации инновационной экосистемы на основе технологической платформы // п-Economy. — 2022. — Т. 15. — № 4. — С. 110–122. — DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.15408> (дата обращения: 13.06.2026).
8. Матвеева Л. Г., Никитаева А. Ю. Управление инновациями в цифровой экономике: учебник. — Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2024. — 178 с. — URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=455597> (дата обращения: 13.06.2026).
9. Ермолаева В. Р. Системный принцип формирования стратегии цифровой трансформации бизнеса в России // Креативная экономика. — 2025. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemnyy-printsip-formirovaniya-strategii-tsifrovoy-transformatsii-biznesa-v-rossii> (дата обращения: 13.06.2026).
10. Стоянова О. В., Лезина Т. А., Иванова В. В. Стратегическое управление компанией в условиях цифровой трансформации: анализ концепций, подходов и методов // Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент. — 2022. — Т. 21. — № 3. — С. 370–394. — DOI: <https://doi.org/10.21638/11701/spbu08.2022.303> (дата обращения: 13.06.2026).
11. Магомедова Н. А. Ключевые риски при разработке стратегии цифровой трансформации компании // Экономика, предпринимательство и право. — URL: <https://1economic.ru/lib/124299> (дата обращения: 13.06.2026).
12. Павлов А. А. Стратегические аспекты цифровой трансформации современных организаций: управленческий подход // Вестник евразийской науки. — 2025. — Т. 17. — № 4. — URL: <https://esj.today/PDF/30FAVN425.pdf> (дата обращения: 13.06.2026).
13. Цифровая трансформация: ожидания и реальность: доклад НИУ ВШЭ / Г. И. Абдрахманова, С. А. Васильковский, К. О. Вишневский и др. — Москва: НИУ ВШЭ, 2024. — URL: [https://www.hse.ru/data/2024/03/01/2082502788/Цифровая %20трансформация\\_доклад\\_25.04.pdf](https://www.hse.ru/data/2024/03/01/2082502788/Цифровая%20трансформация_доклад_25.04.pdf) (дата обращения: 13.06.2026).

## Обратная ипотека в России: перспективы и барьеры внедрения

Рималис Михаил Дмитриевич, студент магистратуры

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (г. Москва)

*В статье анализируются теоретические и практические аспекты внедрения обратной ипотеки в Российской Федерации. Также рассмотрена экономическая сущность данного финансового инструмента в сравнении с классическим ипотечным кредитованием. В работе проведена оценка социально-экономической эффективности обратной ипотеки на примере четырех крупнейших городов России. Особое внимание уделено классификации ключевых правовых, экономических и социокультурных барьеров, препятствующих развитию данного рынка.*

**Ключевые слова:** обратная ипотека, финансовая поддержка, барьеры внедрения, качество жизни, государственное регулирование

## Reverse mortgages in Russia: prospects and barriers to implementation

*This article analyzes the theoretical and practical aspects of the implementation of reverse mortgages in the Russian Federation. It also examines the economic nature of this financial instrument in comparison with traditional mortgage lending. The paper assesses the socioeconomic effectiveness of reverse mortgages using four major Russian cities as examples. Particular attention is paid to classifying the key legal, economic, and sociocultural barriers hindering the development of this market.*

**Keywords:** reverse mortgage, financial support, implementation barriers, quality of life, government regulation

### Введение

Актуальность темы обусловлена необходимостью поиска новых путей повышения финансовой устойчивости граждан старшего поколения ввиду объективного дефицита их доходов. В качестве эффективного инструмента повышения благосостояния и качества жизни данной социально уязвимой группы населения может выступать институт обратной ипотеки, позволяющий трансформировать имеющуюся в собственности недвижимость в дополнительный

доход. Однако в современных условиях этот механизм не функционирует в силу наличия комплекса нормативно-правовых, экономических и институциональных ограничений, что предопределяет необходимость анализа и поиска путей преодоления существующих барьеров.

Целью исследования является анализ основ обратной ипотеки, оценка ее эффективности и формирование мер по преодолению барьеров для запуска инструмента.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- раскрыть экономическую природу обратной ипотеки;
- систематизировать мировой опыт;
- классифицировать юридические, экономические и институциональные барьеры.

### Механизм обратной ипотеки: сущность и зарубежный опыт

#### Определение

Обратная ипотека — это разновидность кредита под залог имущества физического лица, находящегося у него в собственности. Она обладает двумя особенностями:

- кредитные средства предоставляются заемщику каждый месяц, а не единовременно;
- срок погашения не определен, поскольку зависит от продолжительности жизни заемщика [12, с. 173].

Для более точного понимания экономической и правовой природы обратной ипотеки необходимо провести сравнение с обычной, классической ипотекой. Ключевые различия представлены в таблице 1.

Таблица 1. Различия классической и обратной ипотеки

| Критерий                            | Классическая ипотека                                                                                                                                                                | Обратная ипотека                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Направление денежных потоков        | Единовременно                                                                                                                                                                       | Периодически                                                                                                                                                                   |
| Процентная ставка                   | От 8 до 10 % (рыночная), от 6 до 8 % (по государственным программам)                                                                                                                | От 10 до 12 %                                                                                                                                                                  |
| График платежей заемщика            | Ежемесячные фиксированные платежи                                                                                                                                                   | —                                                                                                                                                                              |
| Экономическая выгода для заемщика   | Приобретение жилья с использованием заемных средств. По мере выплат растет доля собственного капитала в недвижимости. Жилье может дорожать, что увеличивает благосостояние заемщика | Получение регулярного дохода или крупной суммы без необходимости продавать жилье. Сохранение права проживания до конца жизни. Подходит для пенсионеров                         |
| Распространенность и риски в России | Широко распространена. Основной инструмент для покупки жилья. Риски заемщика — потеря жилья при невыплате, риск банка — дефолт заемщика                                             | Практически не распространена (единичное тестирование программ). Риски заемщика — невыгодный курс при продаже банком, риск банка — долг может превысить стоимость недвижимости |

Проведенный анализ показывает, что классическая и обратная ипотеки представляют собой зеркальные финансовые модели. Классический вариант направлен на поэтапное накопление капитала в недвижимости за счет текущих доходов заемщика, обратная ипотека — на реальный денежный поток для поддержания уровня жизни пожилых граждан.

Существует несколько моделей обратной ипотеки:

По форме выплат и сроку договора.

1.1. На фиксированный срок. Заемщик получает ежемесячные фиксированные выплаты в течение установленного срока, а заем погашается по истечении его срока. В случае смерти заемщика или продажи недвижимости кредит может быть погашен раньше.

1.2. На пожизненный срок. Заемщик не обязан погашать заем при жизни, но может делать это. Пожизненная обратная ипотека может предлагаться с фиксированными периодическими выплатами или с определенным количеством фиксированных периодических выплат за установленный период.

1.3. В форме кредитной линии. Заемщик получает доступ к определенной сумме, которая зависит от стоимости недвижимости и возраста заемщика. Может использоваться по усмотрению заемщика.

1.4. Комбинированные модели. Сочетают кредитные линии с периодическими выплатами.

В зависимости от участия государства и поддержки.

2.1. Государственная программа.

2.2. Частные кредиты.

Обратная ипотека обладает рядом особенностей:

1. Отсутствие ежемесячных платежей со стороны заемщика в течение срока действия договора.
2. Сохранение права собственности за заемщиком до определенного момента.
3. Погашение кредита осуществляется за счет продажи залогового имущества.
4. Есть ответственность за содержание имущества.

Для расчета ежемесячного платежа по обратной ипотеке и оценки эффективности используются два главных показателя. Первый — это величина ежемесячного платежа. Он показывает, какую именно сумму банк будет каждый месяц переводить пожилому человеку исходя из стоимости его квартиры. Второй — это коэффициент эффективности. Он помогает оценить, насколько банковские выплаты увеличивают реальный бюджет пенсионера по сравнению с его пенсией в конкретном регионе. Математически эти два показателя рассчитываются по следующим формулам:

$$P = \frac{S \cdot (1 + g)^{\frac{t}{12}} \cdot r}{(1 + r)^t - 1},$$

$$K_{эфф} = \frac{P + \Pi}{Д},$$

где  $P$  — ежемесячная выплата, руб.;

$S$  — сумма кредита, руб.;

$g$  — темп роста стоимости недвижимости, %;

$r$  — процентная ставка по кредиту в мес.;

$t$  — срок дожития, мес.;

$K_{эфф}$  — коэффициент эффективности программы обратной ипотеки;

$Д$  — ежемесячный среднедушевой доход в регионе, руб.;

$\Pi$  — средний размер пенсии в регионе, руб.

Стоит раскрыть экономический смысл каждого параметра в формулах, чтобы лучше понимать модель обратной ипотеки (таблица 2).

Таблица 2. Экономическое содержание параметров модели обратной ипотеки

| Параметр  |                                          | Экономический смысл                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $P$       | Ежемесячная выплата (руб.)               | Размер банковской выплаты, осуществляемой по схеме аннуитета в целях регулярного финансирования бюджета пенсионера. Форма аннуитета выбрана, потому что она позволяет обеспечить предсказуемые и безопасные выплаты |
| $S$       | Сумма кредита (руб.)                     | Величина предоставляемого банком кредита. Она зафиксирована на уровне 50 % от цены жилья. Это обусловлено необходимостью равномерно распределить риски между заемщиком и банком                                     |
| $g$       | Темп прироста стоимости недвижимости (%) | Необходим для оценки ситуации на рынке недвижимости, так как он позволяет спрогнозировать изменение стоимости залогового имущества в течение всего срока действия договора                                          |
| $t$       | Срок дожития (мес.)                      | Определяет период, в течение которого банк обязан производить выплаты пенсионеру                                                                                                                                    |
| $K_{эфф}$ | Коэффициент эффективности                | Показывает процент от среднедушевого дохода в регионе                                                                                                                                                               |

Важно отметить, что расчеты носят теоретический характер. В данном исследовании моделируется гипотетическая ситуация, цель которой — понять, как на практике будет функционировать механизм обратной ипотеки, если бы данный инструмент был представлен на современном российском финансовом рынке.

Для оценки практического применения представленных показателей целесообразно сопоставить расчеты на примере четырех городов: Москвы, Санкт-Петербурга, Екатеринбурга и Владивостока (таблица 3).

Информационной базой для расчетов служат официальные данные Федеральной службы государственной статистики (Росстат) и Социального фонда России.

Таблица 3. Расчет показателей эффективности обратной ипотеки по регионам России

| Параметр | Ед. изм | Город     |                 |              |             |
|----------|---------|-----------|-----------------|--------------|-------------|
|          |         | Москва    | Санкт-Петербург | Екатеринбург | Владивосток |
| $S$      | руб.    | 7 000 000 | 4 200 000       | 2 600 000    | 3 800 000   |
| $g$      | %       | 5,2       | 3,5             | 3,1          | 4,5         |
| $r$      | %       | 0,92      | 0,92            | 0,92         | 0,92        |
| $t$      | мес.    | 180       | 180             | 180          | 180         |
| $D$      | руб.    | 165 866   | 103 838         | 75 016       | 74 918      |
| $P$      | руб.    | 27 011,2  | 27 613,4        | 26 415,8     | 26 013,9    |
| $P$      | руб.    | 32 809,25 | 15 417,6        | 9005,66      | 16 113,51   |
| $Kэфф$   | —       | 0,36      | 0,41            | 0,47         | 0,56        |

Таким образом, рассчитанные показатели свидетельствуют о том, что обратная ипотека обладает высокой социальной значимостью. Программа позволяет не только поддерживать базовые потребности пожилых граждан, но и повысить качество их жизни. Это подтверждает гипотезу об эффективности института обратной ипотеки в рамках проводимой государством социальной политики.

#### *Зарубежная практика*

Обратная ипотека широко распространена в США, Великобритании, Канаде, Австралии и Испании.

Мировой опыт демонстрирует две основные модели данного рынка.

Американская модель. Она ориентирована на повышение привлекательности и доступности обратной ипотеки для потребителей и кредиторов, а также минимизацию финансовых рисков. Поддержка имеет форму страховой программы со стороны государства, называемой Home Equity Conversion Mortgage (HECM). Общие требования к заемщикам:

- достижение возраста 62 лет;
- отсутствие налоговых задолженностей;
- хорошая кредитная история;
- недвижимость используется как основное место жительства;
- наличие права собственности.

Размер ипотеки зависит от возраста заемщика, процентной ставки и от того, превышает ли оценочная стоимость имущества 625 000 долларов.

Британская модель. Она предлагает два кардинально разных финансовых продукта: Lifetime Mortgage (пожизненная ипотека) и Home Reversion (продажа доли жилья).

Пожизненная ипотека является самым популярным вариантом.

Пенсионер остается собственником дома или квартиры. Банк выдает сумму полностью или частями, при этом начисленные проценты капитализируются. Долг и проценты гасятся только после смерти заемщика или его переезда за счет продажи жилья.

Продажа доли жилья предполагает передачу пенсионером части своего дома (возможно, 100 %) банку либо инвестиционному фонду. Взамен он получает право пожизненного проживания и крупную сумму денег. После его смерти банк продает собственность и забирает свою долю, а остаток, если он будет, передается наследникам.

Стоит отметить, что в Великобритании государство не выступает страховщиком, то есть все риски возлагаются на банк. Ключевую роль играет общественная организация Equity Release Council (Совет по освобождению капитала). Ее деятельность нацелена на защиту заемщиков [11, с. 78–79].

Также в международной практике выделяют еще одну модель, которую чаще всего называют азиатской или смешанной. Она используется в Южной Корее и Японии.

Ее ключевая особенность состоит в нахождении баланса интересов между обеими сторонами: рынком и государством. Так, Корейская жилищная финансовая корпорация (КЖФК) занимается страхованием рисков. Сами кредиты выдаются коммерческими банками, а государство контролирует, чтобы условия оставались социально приемлемыми.

Также в Южной Корее действует правило: если после смерти пенсионера и продажи недвижимости долг меньше стоимости жилья, то остаток возвращается детям. Если долг из-за капитализации процентов превысил стоимость имущества, то государство берет на себя покрытие убытков, не обязывая детей платить.

В Японии для получения обратной ипотеки необходимо официальное согласие будущих наследников до подписания договора. Это обусловлено культурой преемственности, то есть банк страхует себя от многолетних судебных исков со стороны детей, которые рассчитывали получить имущество. Поэтому наследников заранее привлекают к заключению сделки.

Отличительной чертой является следующее: кредит выдают только под землю. Это объясняется тем, что в Японии строят дома с учетом сейсмичности и высокой изнашиваемости. Считается, что через 25 лет строение теряет свою рыночную стоимость. Ценность имеет только земельный участок, на котором построен дом.

## II. Основные барьеры внедрения в России

### *Правовая неопределенность*

Барьером для внедрения обратной ипотеки в России является правовая неопределенность. Она связана, прежде всего, с юридическими коллизиями:

Отсутствием специального закона. В Федеральном законе от 16.07.1998 № 102-ФЗ «Об ипотеке (залоге недвижимости)» (далее — закон № 102-ФЗ) понятие обратной ипотеки не закреплено. Вследствие этого банки вынуждены составлять и оформлять гибридные договоры, сочетающие в себе элементы займа, залога и пожизненного содержания с иждивением. Объединение разнородных юридических обязательств в рамках одной сделки приводит к уязвимости данного финансового инструмента [3].

Конфликтом с наследственным правом. Гражданский кодекс Российской Федерации (ГК РФ) предусматривает отдельную категорию граждан, имеющих право на обязательную долю (ст. 1149). В нее входят несовершеннолетние или нетрудоспособные дети, нетрудоспособный супруг наследодателя или его родители, а также иждивенцы. Это порождает социальную незащищенность тех групп лиц, которые в связи с возрастом или состоянием здоровья объективно лишены возможности самостоятельно обеспечивать себя жильем и доходом, находясь в материальной зависимости от наследодателя [1].

Банкротством заемщика. Существенным барьером для развития обратной ипотеки является противоречие между законодательством о банкротстве и залоговым правом. Согласно закону № 102-ФЗ, любое заложенное имущество, даже если оно является единственным, подлежит обязательной продаже на торгах для расчета с кредиторами. В то же время суть обратной ипотеки гарантирует пенсионеру право пожизненного проживания в квартире. Следовательно, возникает правовой тупик, обусловленный тем, что процедура несостоятельности не учитывает социальный аспект обратной ипотеки [5].

Риском утраты дееспособности. Обратная ипотека — это долгосрочная сделка (10–20 лет), в течение которой у пожилого человека могут развиваться возрастные когнитивные нарушения. Если он будет признан недееспособным в судебном порядке (ст. 29 ГК РФ), то управление кредитом станет невозможным, поскольку назначенный опекун не имеет права совершать какие-либо действия без согласия органов опеки и попечительства (ООП). В свою очередь, ООП руководствуются принципами превентивной защиты имущественных прав подопечного. Это означает вынесение отказов в согласовании любых изменений существенных условий сделки, кроме случаев, когда данные изменения направлены на качественное улучшение условий жизни самого заемщика.

Риском коммунальной задолженности. Данный конфликт обусловлен разделением статуса собственника и кредитора в жилищном праве РФ при условии долгосрочного снижения платежеспособности заемщика. Согласно ст. 30 Жилищного кодекса Российской Федерации (ЖК РФ), собственник жилого помещения обязан нести бремя по его содержанию. Статьи 154 и 158 ЖК РФ утверждают своевременную оплату коммунальных услуг и обязательных взносов на капитальный ремонт. При обратной ипотеке пенсионер является единоличным собственником. Однако его реальных доходов в условиях инфляции может не хватить на покрытие этих расходов. Российское жилищное законодательство не предусматривает механизма передачи обязанности по оплате жилищно-коммунальных услуг банку. Если заемщик перестает платить, формируется крупная задолженность, что согласно статье 159 ЖК РФ, ведет к лишению пенсионера государственных льгот на оплату жилья. Правовые последствия такой ситуации заключаются в том, что управляющие компании могут инициировать судебный процесс. После этого на квартиру накладывается арест со стороны службы судебных приставов (ССП). Это вызывает конфликт между банком, у которого недвижимость находится в ипотеке, и судебными приставами, которые действуют в интересах коммунальных служб. Следовательно, на одну и ту же квартиру начинают одновременно претендовать два разных институциональных субъекта [2].

Таким образом, главным барьером для внедрения обратной ипотеки в России является глубокая правовая неопределенность, вызванная отсутствием специального закона. Данный финансовый инструмент вступает в конфликт с нормами наследственного права, правилами банкротства граждан и регламентом органов опеки и попечительства. Кроме того, это приводит к столкновению интересов банка и службы судебных приставов.

### *Экономические риски*

Помимо правовых барьеров, внедрение обратной ипотеки в России сдерживается комплексом экономических рисков.

Инфляционный риск. При обратной ипотеке банк выдает долгосрочный кредит, рассчитывая, что номинальная стоимость квартиры в будущем покроет все затраты. Однако при инфляции (галопирующей) покупательная способ-

ность денег падает быстрее, чем растет номинальная цена жилья. В итоге когда банк через 15–20 лет продает квартиру, реальная рыночная стоимость оказывается меньше затрат, которые банк понес на выплату пенсионеру и обслуживание этого кредита.

**Макроэкономический риск.** Резкий скачок цен на рынке недвижимости или высокий уровень инфляции вынуждает пересматривать условия договора в пользу заемщика. Вследствие чего банку необходимо проводить индексацию выплат. Для кредитной организации это означает рост операционных издержек и кассовых разрывов, что подрывает ее финансовую устойчивость.

**Технический риск.** Поскольку заемщик (пожилой человек) ограничен в средствах и физических возможностях, он не может осуществлять ремонт квартиры. Также есть риск залива, пожара или общего обветшания здания. Это приводит к технической деградации, из-за чего банк получает обесцененный объект.

**Процентный риск.** Банк финансирует выплаты пенсионеру за счет привлеченных средств (например, вкладов населения). Если в экономике наступает кризис и повышается ставка Центрального банка (ЦБ), рыночная стоимость привлечения денег резко возрастает — банк вынужден поднимать проценты по вкладам, чтобы удержать клиентов. В результате расходы банка на привлечение капитала выше, чем зафиксированная доходность в договоре с заемщиком. Впоследствии процентная маржа становится отрицательной. Банк начинает нести систематические убытки, что подрывает его финансовую устойчивость.

**Регуляторный риск.** Данный риск связан с высокой вероятностью прекращения выплат пенсионеру в случае банкротства банка, отзыва лицензии или резкого ужесточения нормативов со стороны ЦБ. Например, при банкротстве или отзыве лицензии банка его деятельность останавливается. В этот момент для заемщика наступает тяжелое социальное последствие, то есть он мгновенно лишается источника средств к существованию — ежемесячные выплаты прекращаются. При этом его квартира остается обремененной и переходит в конкурсную массу банка-банкрота, а процесс передачи этого долга другому банку может затянуться на длительный период, оставив заемщика в финансовом вакууме [6, с. 151–152].

### III. Социокультурный фактор

Рассмотрение барьеров для внедрения обратной ипотеки в России будет неполным без анализа исторического отношения к собственности в российском обществе (таблица 4).

Таблица 4. Анализ социокультурных барьеров

| Фактор                                                        | Исторический контекст                                                                                                                                                                           | Научное обоснование                                                                                                            | Современное проявление                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Традиционная модель (родовое гнездо)                          | Наследство носило строго семейно-родовой характер, защищая неделимость отцовского двора в пользу детей                                                                                          | Традиции превращают передачу жилья наследникам в семейный долг. Модель обратной ипотеки                                        | Пенсионеры часто сознательно снижают уровень своей жизни и расходов на здоровье, стремясь оставить квартиру наследникам. Обратная ипотека противоречит вековым традициям семейной взаимопомощи                                                   |
| Дефицит доверия к финансовым институтам (историческая травма) | Вторая половина XX века сформировала у граждан недоверие к любым нематериальным обязательствам, которые неоднократно обесценивались в результате смены политического строя и системных кризисов | Недвижимость выступает единственным абсолютным гарантом экономической безопасности                                             | Нынешнее поколение пенсионеров, пережившее обесценение вкладов в СССР, дефолт 1998 года и финансовые пирамиды, психологически неспособно обменять реальные квадратные метры на регулярные банковские выплаты из-за страха остаться без имущества |
| Страх мошенничества                                           | Правовой вакуум 1990-х и 2000-х годов привел к массовому использованию криминальными структурами сделок пожизненной ренты с целью принудительного отчуждения жилья у граждан                    | Ассоциирование банковских продуктов с аферами прошлых лет сформировало у потенциальных заемщиков устойчивый страх потери жилья | В обществе укоренился стереотип о том, что подписание договора об обратной ипотеке в обмен на деньги делает заемщика целью для мошенников, что блокирует интерес к обратной ипотеке                                                              |

Таким образом, без сильной государственной поддержки и жестких гарантий безопасности обратная ипотека не сможет стать востребованным и массовым инструментом в стране.

#### IV. Анализ перспектив

##### *Роль государства*

Роль государства в разработке и запуске механизма обратной ипотеки в России носит фундаментальный характер и опирается на три базовых уровня:

**Правовой уровень.** Предполагает создание профильного федерального закона. Он должен зафиксировать следующие ключевые параметры механизма:

- а) субъектно-объектный состав и условия участия;
- б) обеспечение сделки.

Закон должен четко определить состав участников: заемщик и кредитор. В качестве заемщика могут выступить граждане, достигшие установленного возраста и являющиеся единственными собственниками жилья, в качестве кредитора — специализированные банки с государственным участием или лицензированные институты развития.

Законодатель должен установить жесткие критерии недвижимости, которая может выступать предметом договора обратной ипотеки. Цель этих критериев — предоставление гарантий банку и обеспечение безопасности заемщика.

Допустимые объекты недвижимости:

- квартиры и частные дома;
- отдельные комнаты;
- земельные участки, на которых расположены закладываемые индивидуальные жилые дома.

Объекты, находящиеся под законодательным запретом:

- ветхое, аварийное жилье;
- жилье, подлежащее сносу;
- объекты, находящиеся под арестом;
- помещения с правами третьих лиц.

Обеспечением обязательств выступает залог указанной недвижимости в пользу залогодержателя.

**Финансовый уровень.** Он подразумевает:

- а) создание специального фонда;
- б) принятие экономических рисков.

Для защиты участников сделки государство должно создать специализированный фонд, который будет действовать по принципу системы страхования вкладов. В случае банкротства или ликвидации банка этот фонд автоматически принимает на себя обязательства перед заемщиками, обеспечивая непрерывность выплат.

Государство на финансовом уровне обязано взять на себя управление тремя критическими рисками (таблица 5):

- долголетия;
- обесценения залога;
- институционального дефолта.

Таблица 5. Риски обратной ипотеки

| Критический риск                | Экономическая сущность риска                                                                                                                                                                                       | Роль государства                                                                                                                                                 |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Риск долголетия                 | Вызван превышением фактической продолжительности жизни заемщика над расчетными показателями. В данном случае объем капитализированного долга начинает превышать реальную рыночную стоимость залоговой недвижимости | Выступает в роли софинансирующего агента, гарантируя непрерывность выплат заемщику                                                                               |
| Риск обесценения залога         | Связан с макроэкономическими кризисами на рынке недвижимости, из-за чего залоговое жилье к моменту его реализации теряет свою первоначальную рыночную стоимость                                                    | Внедряет систему обязательного государственного страхования залогов, компенсируя кредиторам разницу между суммой накопленного долга и упавшей стоимостью объекта |
| Риск институционального дефолта | Отражает угрозу банкротства, ликвидации или отзыва лицензии у банка-кредитора, что оставляет заемщика без средств к существованию                                                                                  | Формирует специализированный фонд. Обязательства перед заемщиком автоматически переходят к государству, что обеспечивает стабильность выплат                     |

Таким образом, проведенный анализ рисков демонстрирует, что развитие института невозможно без комплексного государственного участия, являющегося гарантом финансовой стабильности. Формирование механизмов софинансирования, обязательного страхования, залогов и создания специализированного фонда позволяет эффективно нивелировать макроэкономические угрозы.

Институциональный уровень. Он является связующим звеном всей системы, так как отвечает за преодоление барьера, связанного с историческим недоверием граждан. Задача государства — превратить сделку в прозрачную и безопасную социальную программу. Этот уровень включает три основных элемента:

- жесткий контроль (нотариальное заверение сделок);
- участие органов социальной защиты (выступают в качестве посредника и защитника прав заемщика);
- гарантия государства (присутствие государства в качестве главного гаранта устраняет опасения граждан перед банками).

### Заключение

Расчеты подтвердили высокую социальную значимость обратной ипотеки, способной увеличить бюджет пожилых людей в 1,5–2 раза относительно пенсий. Однако сегодня запуск этого института в России полностью заблокирован правовым вакуумом, макроэкономическими рисками банков и недоверием граждан. Поскольку развитие проекта силами одних лишь коммерческих структур невозможно, для создания безопасной программы необходимо активное участие государства на правовом, финансовом и институциональном уровнях.

### Литература:

1. Гражданский кодекс Российской Федерации: часть первая от 30.11.1994 № 51-ФЗ; часть вторая от 26.01.1996 № 14-ФЗ; часть третья от 26.11.2001 № 146-ФЗ; часть четвертая от 18.12.2006 № 230-ФЗ // КонсультантПлюс. — URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5142/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/) (дата обращения: 07.07.2026).
2. Жилищный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 188-ФЗ // КонсультантПлюс. — URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_51057/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51057/) (дата обращения: 07.07.2026).
3. Федеральный закон от 16.07.1998 № 102-ФЗ «Об ипотеке (залоге недвижимости)» // КонсультантПлюс. — URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19396/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19396/) (дата обращения: 07.07.2026).
4. Федеральный закон от 15.12.2001 № 166-ФЗ «О государственном пенсионном обеспечении в Российской Федерации» // КонсультантПлюс. — URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34419/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34419/) (дата обращения: 07.07.2026).
5. Федеральный закон от 26.10.2002 № 127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)» // КонсультантПлюс. — URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_39331/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_39331/) (дата обращения: 07.07.2026).
6. Велицкая, А. Г. Становление обратной ипотеки в российском праве: анализ проблем и перспективы развития / А. Г. Велицкая // Молодой ученый. — 2025. — № 42 (593). — С. 150–152. — URL: <https://moluch.ru/archive/593/129295> (дата обращения: 07.07.2026).
7. Карабаев, М. Б. Перспективы внедрения обратной ипотеки как инструмента социальной защиты пожилых граждан в Казахстане: опыт США, Канады, Австралии, Турции и стран СНГ / М. Б. Карабаев, Л. М. Байтенова // Стратегии и приоритеты национального развития: экономика, управление и безопасность. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Москва, 28 ноября 2025 года. — Москва : Московский университет им. С. Ю. Витте, 2025. — С. 234–239. — URL: <https://www.muiv.ru/upload/iblock/4dd/pf27yi8jk843qipch5qbac0olbb1nl8n/Sbornik-VNPK.pdf> (дата обращения: 07.07.2026).
8. Конкин, И. Г. Обратное ипотечное кредитование как механизм защиты доходов лиц старше трудоспособного возраста / И. Г. Конкин // Финансовые рынки и банки. — 2024. — № 5. — С. 225–228. — URL: [https://finmarketbank.ru/upload/iblock/1d1/nj8hkpo06nsp3ordlefber2j6lud2qjk/ФРБ\\_№5\\_2024.pdf](https://finmarketbank.ru/upload/iblock/1d1/nj8hkpo06nsp3ordlefber2j6lud2qjk/ФРБ_№5_2024.pdf) (дата обращения: 07.07.2026).
9. Моносзон, Д. Е. Обратная ипотека как финансовый инструмент с точки зрения теоретических подходов / Д. Е. Моносзон // Экономика и управление: проблемы, решения. — 2026. — Т. 7, № 2 (167). — С. 140–149. — URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_89139053\\_96065194.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_89139053_96065194.pdf) (дата обращения: 07.07.2026).
10. Прокофьева, Е. Н. Развитие института прямой и обратной ипотеки: оценка проблем и поиск оптимальных механизмов функционирования / Е. Н. Прокофьева, В. В. Жукович // Общество и экономика знаний, управление капиталами: цифровая экономика. Материалы XII Международной научно-практической конференции, Краснодар, 27–28 мая 2022 года. — Краснодар : Кубанский государственный университет, 2022. — С. 261–267. — URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_49795686\\_21998116.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_49795686_21998116.pdf) (дата обращения: 07.07.2026).
11. Протас, Н. Г. Обратная ипотека: международный опыт реализации и проецирование его на российский рынок / Н. Г. Протас, Д. Е. Моносзон // Siberian Journal of Tourism and Economic. — 2025. — № 20–21. — С. 77–82. — URL: <https://journal.asu.ru/st/article/view/18301/15718> (дата обращения: 07.07.2026).

12. Столяров, Д. Л. Обратная ипотека: обзор мировой практики / Д. Л. Столяров, Е. А. Мишина // Право. Журнал Высшей школы экономики. — 2012. — № 3. — С. 173–184. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obratnaya-ipoteka-obzor-mirovoy-praktiki> (дата обращения: 07.07.2026).
13. Семенюк, А. Г. Обратная ипотека в России: возможность, риски, проблемы и перспективы внедрения / А. Г. Семенюк // Управление риском. — 2021. — № 4 (100). — С. 12–15. — URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_48101487\\_23879525.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_48101487_23879525.pdf) (дата обращения: 07.07.2026).
14. Bernard, C. Valuation of Reverse Mortgages with Default Risk Models / C. Bernard, A. Kolkiewicz, J. Tang // Journal of real estate finance and economics. — 2023. — Vol. 66, № 4. — P. 806–839. — DOI: 10.1007/s11146-021-098620-0. — URL: <https://researchportal.vub.be/en/publications/valuation-of-reverse-mortgages-with-default-risk-models/> (дата обращения: 07.07.2026).
15. Charles, F. No Debt on an Island: Exploring Strategies with Reverse Mortgages / F. Charles // Journal of Financial Planning. — 2021. — Vol. 34, № 1. — P. 60–70. — URL: <https://www.financialplanningassociation.org/article/journal/JAN21-no-debt-island-exploring-strategies-reverse-mortgages> (дата обращения: 07.07.2026).
16. Yüzbaşıoğlu, B. Securitization based on reverse mortgage in financial markets / N. Yüzbaşıoğlu // Business Economics and Management Research Journa. — 2024. — Vol. 7, № 1. — P. 67–70. — DOI: 10.13140/RG.2.2.14443.35360. — URL: [https://www.researchgate.net/publication/379432867\\_Securitization\\_based\\_on\\_reverse\\_mortgage\\_in\\_financial\\_markets](https://www.researchgate.net/publication/379432867_Securitization_based_on_reverse_mortgage_in_financial_markets) (дата обращения: 07.07.2026).

## Программа совершенствования управления талантами в организации профессиональных услуг: диагностика, рекомендации, механизм внедрения

Щербакова Вероника Алексеевна, студент магистратуры  
Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова (г. Москва)

*В статье представлены результаты диагностики системы управления талантами в группе компаний «ДРТ» как представителя организаций профессиональных услуг. Организации профессиональных услуг (консалтинговые, аудиторские, юридические, налоговые фирмы) относятся к человекоцентричным бизнес-моделям, где ключевым активом выступают компетенции и опыт сотрудников. В ходе исследования выявлены системные проблемы: отсутствие единой методологии идентификации высокопотенциальных сотрудников, заявительный характер карьерного продвижения, низкая эффективность наставничества и размытая ответственность за работу с талантами. Разработана практическая программа, включающая модификацию инструмента оценки, создание кадрового резерва и усиление роли бизнес-партнёров. Предложен бюджетно-нейтральный механизм внедрения, основанный на перераспределении существующих ресурсов.*

**Ключевые слова:** управление талантами, высокопотенциальные сотрудники, кадровый резерв, наставничество, организация профессиональных услуг, инклюзивный подход.

Организации профессиональных услуг — аудиторские, консалтинговые, юридические фирмы — функционируют в рамках человекоцентричной модели, где ключевым активом выступают компетенции и экспертиза сотрудников. В условиях макроэкономической нестабильности и жёстких бюджетных ограничений способность выявлять, развивать и удерживать талантливых специалистов становится стратегическим фактором конкурентоспособности. Однако, как показывает практика, даже в крупных компаниях этого сектора системное управление талантами часто подменяется разрозненными HR-активностями. По данным опроса Deloitte (конец 2025 года), зарубежные компании профессиональных услуг внедряют управление талантами на основе приоритетных навыков; 35 % организаций ставят это третьим стратегическим приоритетом [4, с. 28–29]. В настоящей статье представлены результаты диагностики, проведённой в группе компаний «ДРТ», и разработанная на её основе программа практических рекомендаций.

**Методология исследования:** Исследование проводилось в 2025–2026 годах. Эмпирическую базу составили: анализ внутренних документов (положения об адаптации, оценке, регламенты работы бизнес-партнёров), наблюдение за кадровыми процессами, интервью с сотрудниками и линейными руководителями.

В ходе исследования, было выявлено, что в группе компаний «ДРТ», которая является организацией профессиональных услуг, официально декларируется инклюзивный подход к управлению персоналом, в рамках которого каждый сотрудник рассматривается как носитель потенциала [4]. Парчук Д. С. характеризует такой подход, указывая, что он акцентирует внимание на цикле HR-процессов (привлечение, оценка, развитие, удержание), организованных вокруг работы с талантами [1, 2].

Выявлены следующие системные проблемы:

Отсутствие единой методологии идентификации высокопотенциальных сотрудников. Единственный формальный критерий — двойное повышение за год — носит ретроспективный характер и не позволяет вести проактивную работу. Инструмент Snapshot, который представляет из себя двухкомпонентную оценку. Со стороны сотрудника — отчет по выполненной работе за определенный промежуток времени, и руководителя — оценка сотрудника по двум ключевым для бизнеса вопросам (1. насколько хорошо справляется со своими обязанностями; 2. Готов ли руководитель продолжать сотрудничество). Результат диагностики с использованием методом опроса «Анкета по системе управления талантами» представлены на рис. 1.

Влияют ли результаты Snapshot на Вашу карьеру (повышение, премии, проекты)

60 ответов



Рис. 1. Влияние Snapshot на карьерные цели сотрудников группы компаний ДРТ

В ходе исследования, из интервью с сотрудниками и по анонимному опросу (рис. 1), Snapshot воспринимается как формальность и не интегрирован в общую систему оценки.

Заявительный характер карьерного продвижения. Ответственность за построение карьеры полностью возложена на сотрудника: он должен инициировать встречи с руководителем, сообщать о своих амбициях. При высокой загруженности руководителей это приводит к тому, что часть потенциальных талантов остаётся невыявленной. Результат диагностики с использованием методом опроса «Анкета по системе управления талантами» представлены на рис. 2.

Как часто инициируются встречи для обсуждения Ваших карьерных целей и потенциала?

60 ответов

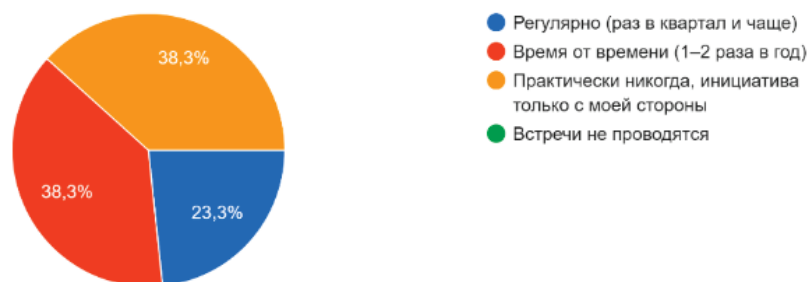


Рис. 2. Результат диагностики с использованием методом опроса «Анкета по системе управления талантами»

В ходе опроса был задан вопрос о периодичности встреч по обсуждениям карьерных целей. Опрос показывает, 38,3 % что составляет 23 респондента, что встречи проводятся только с инициативы сотрудника, что доказывает, что в компании существует заявительный характер карьерного продвижения. Такое положение дел возлагает ответственность за построение карьеры на самого сотрудника: он должен инициировать встречи, сообщать о своих амбициях и договариваться о проектах. Даже при инициативе сотрудника встречи могут откладываться или проводиться формально. В компаниях с развитой системой управления талантами такие встречи проводятся регулярно по графику с обязательным обсуждением карьерных ожиданий.

Низкая эффективность наставничества. Институт бадди существует формально: наставники назначаются, но отсутствует контроль за их деятельностью и какая-либо мотивация. Это коррелирует с высокой текучестью среди новых со-

трудников. Результат диагностики с использованием методом опроса «Анкета по системе управления талантами» представлены на рис. 3.

Если да, то насколько полезным оказалось наставничество?

60 ответов

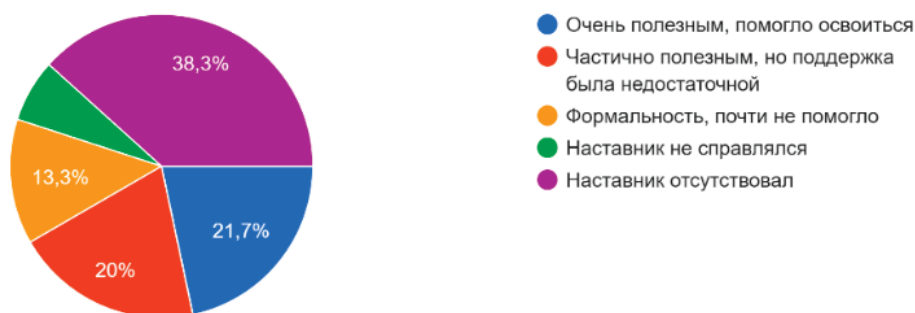


Рис. 3. Результат диагностики с использованием методом опроса «Анкета по системе управления талантами».

В ходе опроса был задан вопрос о полезности наставничества. Опрос показывает, что только 21,7 % респондентов (13 человек из 60 респондентов) положительно оценивают систему наставничества. Тем самым, доказывает вывод, что краеугольной проблемой является низкая эффективность наставничества и, как следствие, высокая текучесть среди новых сотрудников. В компании формально существует институт наставничества (бадди), однако отсутствуют контроль за его исполнением и какая-либо мотивация для наставников.

Размытая ответственность за управление талантами. Руководители департаментов и бизнес-партнёры не имеют ключевых показателей эффективности, связанных с выявлением и развитием HiPo, что сводит их деятельность к администрированию.

Отсутствие кадрового резерва. Замещение ключевых позиций происходит ситуативно — через стажёров или в силу внешних обстоятельств, что создаёт высокие риски для бизнеса.

Можно прийти к выводу, что за внешней инклюзивностью скрывается парадокс: компания поощряет выдающиеся достижения, но не выстраивает системного механизма работы с талантами. Инклюзивный подход подменяет целенаправленную работу с высокопотенциальными сотрудниками, оставляя их карьеру на усмотрение случая.

На основе диагностики разработана программа, включающая три ключевых направления.

Методология идентификации талантов. Предлагается модифицировать существующий Snapshot (16box grid) в модель 9box grid с добавлением третьего вопроса об оценке потенциала сотрудника к росту («Как Вы оцениваете способность сотрудника взять на себя более высокий уровень ответственности в ближайшие 1–2 года?»). Дополнительно вводится четвёртый вопрос об инициативе и интересе к развитию. Второй блок — интеграция психологических опросников по трём группам параметров: копинг-стратегии, личностные способности, мотивационные драйверы. Оценки собираются через короткий анонимный опросник. Третий блок — использование AI-агента, на базе уже закупленных компаний, для агрегации данных и формирования объективных рекомендаций по кандидатам на проекты и вакансии. Калибровочные сессии выступают финальным фильтром, где человеческий опыт корректирует машинные выводы.

Формирование кадрового резерва. Предлагается создать непубличный реестр сотрудников, готовых к замещению ключевых позиций в ближайшие 1–2 года. Резерв делится на два уровня: оперативный (готовность в течение 3–6 месяцев) и перспективный (1–2 года). Реестр обновляется дважды в год. Включение в резерв — коллегиальное решение на калибровочной сессии с участием двух руководителей и ТВР, что обеспечивает объективность.

Усиление роли бизнес-партнёров и регламентация карьерных встреч. Карьерные встречи переводятся из заявительного формата в регулярный (раз в квартал) с обязательным обсуждением целей, зон роста и готовности к переходу. Ответственность за организацию возлагается на ТВР. Вводится обязательная обратная связь о потенциале сотрудника. Для закрепления проактивной роли ТВР вводятся KPI: доля сотрудников, получивших обратную связь о потенциале; количество подготовленных кандидатов из резерва; процент внутренних назначений на ключевые позиции.

### Механизм внедрения и оценка эффективности

Программа разработана по итогам диагностики системы управления персоналом в группе компаний «ДРТ», проведённой в 2025–2026 годах. Диагностика выявила отсутствие целостной системы идентификации, развития и удержания высокопотенциальных сотрудников, а также разрозненность существующих практик, что в условиях высокой теку-

чести (22,5 % в 2025 году) и ограниченного HR-бюджета создаёт риски для бизнеса. Программа представляет собой комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленных на создание работающей модели управления талантами, адаптированной под инклюзивную культуру и проектно-ориентированную структуру компании.

Программа реализуется в два модуля:

**Модуль 1** — адаптационный (1–2 кварталы): создание и пилотирование инструментов в двух департаментах.

**Модуль 2** — профессиональный (3–4 кварталы): масштабирование на все департаменты, обучение резервистов, итоговая оценка готовности, мониторинг достижения KPI.

Программа является бюджетно-нейтральной: большинство мероприятий реализуются за счёт перераспределения существующих ресурсов, использования уже закупленных цифровых инструментов и регламентации текущих процессов.

Ожидаемые результаты через год:

- а) снижение текучести среди высокопотенциальных сотрудников;
- б) доля ключевых позиций, закрытых из внутреннего резерва, — не менее 60 %;
- в) прозрачная обратная связь о потенциале для 100 % целевой группы.

### Заключение

Разработанная программа является не абстрактной теоретической конструкцией, а прикладным инструментом, который позволяет перейти от разрозненных практик к системной, прозрачной и прогнозируемой модели управления талантами. Её внедрение не требует дополнительных инвестиций, но предполагает перераспределение ответственности и усиление роли бизнес-партнёров как стратегических партнёров. Предложенные рекомендации могут быть масштабированы на другие организации профессиональных услуг, сталкивающиеся с аналогичными вызовами.

Литература:

1. Парчук, Д. С. Управление талантами как современный подход к повышению эффективности деятельности организации // Векторы благополучия: экономика и социум. 2022. № 1 (44). [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://doi.org/10.18799/26584956/2022/1/1152> (дата обращения: 04.03.2026).
2. Попазова О. А., Горнак Я. А. Управление талантами в организации. СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2021.
3. О Группе компаний ДРТ [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://delret.ru/about> (дата обращения: 19.04.2026).
4. Управление талантами: сборник информационно-аналитических статей / Национальный исследовательский университет, Высшая школа бизнеса; под редакцией В. С. Катькало, М. В. Иванющенко. — 2-е изд. — Москва: Издательский дом Высшей школы экономики, 2025 (Сыктывкар). — 112 с.

## МАРКЕТИНГ, РЕКЛАМА И PR

### Адаптация медиастратегий компаний в условиях трансформации медиапотребления в России (2022–2025 годы)

Колегова Софья Владиславовна, студент  
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (г. Москва)

*В статье рассматриваются изменения медиапотребления в России в 2022–2025 годах и практики адаптации медиастратегий компаний. На основе научных работ и данных Mediascope показано, как уход зарубежных платформ и рост отечественных площадок повлияли на коммуникацию с аудиторией. Предложена модель «Живая система», ориентированная на ритмы медиаповедения, вовлечение пользователей и гибкую работу с контентом.*

**Ключевые слова:** медиапотребление, медиастратегия, адаптация, цифровые платформы, бренд-коммуникации.

За последние годы медиасреда в России заметно изменилась. Пользователи стали больше времени проводить в интернете, привычные зарубежные платформы ушли или стали недоступны, а внимание аудитории перераспределилось в сторону отечественных сервисов — ВКонтакте, Telegram, RuTube и других площадок. Для специалистов по рекламе и связям с общественностью это означает не просто смену каналов размещения, а необходимость пересматривать саму логику медиастратегии: где говорить с аудиторией, в каких форматах и по каким правилам выстраивать доверие.

Актуальность темы связана с тем, что медиапотребление сегодня влияет и на повседневные привычки людей, и на коммерческую коммуникацию брендов. Как отмечает Е. Л. Вартанова, цифровая трансформация меняет не только технологии, но и архитектуру медиасистемы, в которой всё большую роль играют платформы [1, с. 10]. Компании, которые продолжают работать «по старым схемам», рискуют потерять контакт с аудиторией, а те, кто быстро адаптируется, получают преимущество.

Цель статьи — проанализировать характер изменений медиапотребления в России в 2022–2025 годах и предложить понятную модель адаптации медиастратегий компаний к новым условиям.

#### Теоретические основания исследования

Медиапотребление в современной науке понимается шире, чем просто просмотр контента. Исследователи всё чаще описывают его как повседневную социальную практику: человек использует медиа не только чтобы получить информацию, но и чтобы поддерживать связи и встраивать медиа в обычную жизнь. Такой взгляд

важен для рекламы и PR, потому что аудитория сегодня не пассивный «получатель сообщений», а участник коммуникации [2; 3].

Д. В. Дунас подчеркивает, что медиапотребление нужно изучать междисциплинарно — на стыке социологии, психологии и медиаисследований [3, с. 120]. Близкую позицию занимает и В. П. Коломиец, связывая медиапотребление с коммуникативными практиками в цифровой среде [10]. В работах о молодежной аудитории показано, что цифровые медиа для молодых пользователей часто связаны с развлечением, самопрезентацией и социализацией, а не только с поиском новостей [4]. Это помогает объяснить, почему брендам всё сложнее «достучаться» до аудитории через классические форматы.

Отдельный интерес представляют исследования А. Д. Казун: в условиях информационного перегруза люди меняют медиапрактики — избегают новостей, ограничивают поток сообщений или, наоборот, «облаживаются» информацией [5; 6]. Для медиастратегии это сигнал: аудитория стала более избирательной, а значит, коммуникация бренда должна быть аккуратной, полезной и уместной по тону. Если бренд не отвечает на потребности аудитории, контент просто пропускают. Поэтому адаптация медиастратегии — это не только выбор площадки, но и понимание мотивов пользователей [2].

#### Изменения медиапотребления в России в 2022–2025 годах

По данным Mediascope, интернет прочно закрепился как один из главных каналов медиапотребления. В январе–июле 2024 года среднее время пребывания россиян в сети достигло почти пяти часов в сутки (около 4 часов

57 минут), а ежедневный охват интернета превышал 80 % [7]. Телевидение сохраняет широкий охват, но по времени использования уступает интернету, особенно среди более молодых групп.

Важным фактором периода 2022–2025 годов стало перераспределение внимания между платформами. После ограничения доступа к ряду зарубежных сервисов аудитория активнее осваивала отечественные площадки. Для компаний это означало необходимость быстро пересобирать медиамикс: переносить рекламные бюджеты, искать новые форматы присутствия и пересматривать работу с инфлюенсерами. Одновременно выросла роль мессенджеров и видеоплатформ: Telegram стал пространством для брендовых сообществ и спецпроектов, а RuTube получил дополнительный импульс как площадка для продвижения.

Усиливается и фрагментация аудитории. Разные группы живут в разных медиаритмах: кто-то смотрит длинные видео, кто-то потребляет короткие ролики, кто-то читает посты в мессенджерах. Как отмечает Е. Л. Вартанова, в условиях цифровизации медиасистема проходит «пересборку», когда старые и новые элементы сосуществуют и постоянно перестраиваются [8, с. 12]. Для бренда это означает, что универсального сообщения «для всех и сразу» становится всё меньше [9].

### Как компании адаптируют медиастратегии

Анализ практических кейсов показывает, что успешная адаптация обычно строится на трёх действиях: переносе коммуникации на актуальные площадки, усилении вовлечения аудитории и более внимательной работе с данными. Бренды, которые оперативно перераспределили рекламные инвестиции в российские платформы и пересобрали креатив под новые форматы, смогли сохранить видимость кампаний. Те, кто затянул с переходом или ограничился

формальным присутствием без понятной контент-логики, чаще теряли в узнаваемости и вовлечённости.

Показателен подход, при котором бренд делает ставку не только на платную рекламу, но и на органический контент, партнёрства с блогерами и спецпроекты. В условиях ограниченного доступа к привычным зарубежным инструментам такие решения помогают сохранять контакт с аудиторией. Важно и другое: пользователь всё чаще оценивает уместность бренда в конкретной среде — насколько сообщение совпадает с ожиданиями сообщества. Для рекламы здесь важный вывод: адаптация — это не «переезд» на другую площадку, а пересборка всей системы коммуникации.

Можно выделить несколько рабочих принципов. Во-первых, медиастратегия должна быть гибкой: каналы и форматы пересматриваются регулярно. Во-вторых, растёт значение качественных показателей — эмоциональной связи, доверия, готовности делиться контентом, а не только охватов и кликов. В-третьих, бренд всё чаще становится участником медиапотока аудитории: реагирует на события, поддерживает диалог, использует пользовательский контент. Именно эти ориентиры легли в основу предлагаемой модели.

### Модель адаптации медиастратегии «Живая система»

На основе анализа изменений медиапотребления и практик компаний предлагается модель адаптации медиастратегии «Живая система». Её идея проста: стратегия не должна быть жёстким планом «на сезон», а скорее самонастраивающейся системой, которая развивается вместе с аудиторией и медиасредой. Модель опирается на четыре принципа (рис. 1).

Первый принцип — контент-метаболизм: бренд перерабатывает тренды, комментарии и инфоповоды в новый контент. Второй — ритмичность: коммуникации син-

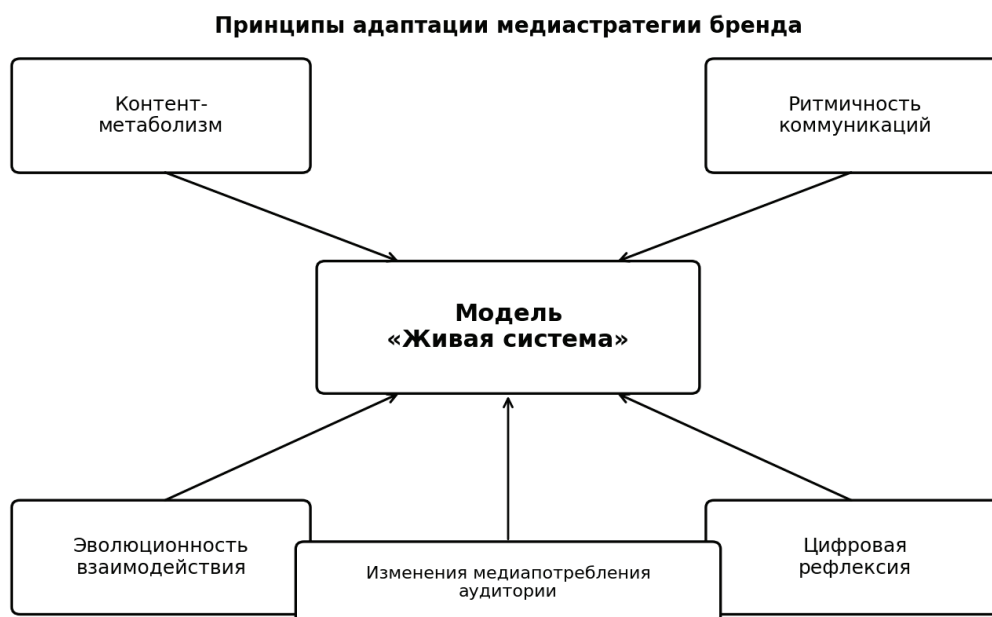


Рис. 1. Модель адаптации медиастратегии «Живая система»

хронизируются с привычками аудитории и культурными циклами. Третий — эволюционность: формы взаимодействия усложняются постепенно — от присутствия к диалогу и сообществам. Четвёртый — цифровая рефлексия: команда анализирует не только охваты, но и качественные сигналы — тон обсуждений, доверие, готовность рекомендовать бренд.

Практическая ценность модели в том, что она помогает перейти от реактивной логики («площадка закрылась — срочно ищем замену») к устойчивому циклу: наблюдение за медиapoвeдeниeм → переработка контента → проверка реакции аудитории → корректировка стратегии.

### Заключение

В 2022–2025 годах медиапотребление в России изменилось: выросло время в интернете, усилилась роль отечественных платформ, аудитория стала более фрагментированной и избирательной. Более устойчивыми оказываются бренды, которые быстро пересобирают каналы коммуникации, работают с вовлечением и опираются не только на охваты, но и на доверие. Предложенная модель «Живая система» может использоваться как практический ориентир для адаптации медиастратегий в рекламе и связях с общественностью.

### Литература:

1. Вартанова Е. Л. Меняющаяся архитектура медиа и цифровые платформы // Меди@льманах. 2022. № 1. С. 8–13.
2. Дунас Д. В. (ред.). Медиапотребление «цифровой молодежи» в России. М.: Факультет журналистики МГУ, 2021.
3. Дунас Д. В. Медиапотребление как область междисциплинарного анализа // Вестник Московского университета. Серия 10: Журналистика. 2024. № 6. С. 115–135.
4. Кульчицкая Д. Ю., Вартанов С. А., Дунас Д. В., Салихова Е. А. и др. Медиапотребление молодежи: специфика методологии исследования // Медиаскоп. 2019. Вып. 1. URL: <http://www.mediascope.ru/2529> (дата обращения: 08.07.2026).
5. Казун А. Д. «Они все равно меня находят»: медиапотребление людей, избегающих новостей // Вестник Московского университета. Серия 10: Журналистика. 2023. № 3.
6. Казун А. Д. «Обложиться информацией, чтобы хоть что-то понимать»: индивидуальные и социальные основания думскроллинга // Мир России. 2024. Т. 33. № 2. С. 77–94.
7. Медиапотребление 2024 / Mediascope. Доклад на конгрессе НАТ, 27.08.2024. URL: <https://mediascope.net/news/2614532/> (дата обращения: 08.07.2026).
8. Вартанова Е. Л. «Пересборка» медиа: актуальные процессы трансформации в условиях цифровизации // Меди@льманах. 2023. № 3. С. 8–16.
9. Вартанова Е. Л. Медиасистема в контексте общественных процессов: переосмысление теоретической конструкции // Меди@льманах. 2023. № 2 (115). С. 8–19.
10. Коломиец В. П. Медиапотребление — коммуникативная практика преодоления цифрового неравенства // Журналистика в 2017 году: творчество, профессия, индустрия. М.: Изд-во МГУ, 2018.

## ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

### Влияние факторов окружающей среды на физическую подготовку

Анисимова Александра Андреевна, курсант

Научный руководитель: Гордиенко Евгений Геннадьевич, майор внутренней службы, преподаватель  
Кузбасский институт Федеральной службы исполнения наказаний России (Кемеровская область)

Законодательство о физической культуре и спорте обеспечивает право каждого на свободный доступ к физической культуре и спорту как к необходимым условиям развития физических, интеллектуальных и нравственных способностей личности, права на занятия физической культурой и спортом для всех категорий граждан и групп населения [4].

Актуальные тенденции в области спортивной науки и практики ставят перед собой амбициозную цель: не только совершенствовать физические возможности атлетов, но и гарантировать их благополучие в разнообразных климатических и экологических условиях. Под экологическими факторами подразумевается комплекс внешних условий и параметров, способных оказывать как благоприятное, так и неблагоприятное воздействие на человеческий организм. Для спортсменов, в частности, значимость внешних условий приобретает первостепенное значение, поскольку они напрямую влияют на эффективность тренировочного процесса и профилактику заболеваний.

Глобальные климатические сдвиги, нарастающее загрязнение воздуха, воды и почвы, а также экстремальные температурные колебания создают дополнительные препятствия для спортсменов, требуя разработки специализированных стратегий адаптации.

Температура окружающей среды является одним из наиболее существенных факторов, определяющих физиологические реакции организма во время интенсивных нагрузок. Повышение температуры активизирует механизмы терморегуляции, что приводит к перераспределению кровотока. Кровь направляется к поверхности тела для рассеивания тепла, что, в свою очередь, снижает кровоснабжение мышечных тканей и негативно сказывается на их функциональных возможностях.

При высокой влажности эффективность потоотделения снижается, поскольку процесс испарения пота замедляется. Это увеличивает риск перегрева организма и теплового удара. Исследования демонстрируют, что при температуре воздуха выше 30°C и влажности свыше 60 %

вероятность возникновения тепловых осложнений возрастает в 2–3 раза. В таких условиях спортсмены испытывают быстрое утомление, снижение концентрации внимания, головные боли и тошноту.

Низкие температуры, хотя и менее очевидны, представляют собой не менее серьезную угрозу. Переохлаждение провоцирует спазм сосудов, замедление метаболических процессов и ослабление иммунной защиты. Мышцы и суставы теряют свою эластичность, что повышает вероятность травм и развития воспалительных процессов. У спортсменов, тренирующихся в условиях холода, возрастает риск простудных заболеваний и инфекций дыхательных путей, что отрицательно сказывается на прогрессе тренировок и процессе восстановления.

Для успешной акклиматизации спортсменов к различным климатическим условиям необходимо грамотное планирование тренировочного процесса. В жаркую погоду следует избегать тренировок в пиковые часы солнечной активности, использовать легкую, воздухопроницаемую экипировку, уделять особое внимание гидратации и соблюдать режим отдыха. В холодное время года важно обеспечить адекватное утепление, предотвращать переохлаждение, а также проводить разминку и, при необходимости, тренировки в закрытых помещениях.

Влажность воздуха оказывает существенное влияние на теплообмен организма. При высокой влажности потоотделение становится менее эффективным инструментом охлаждения, что приводит к быстрому повышению температуры тела и риску перегрева. В таких условиях атлеты демонстрируют значительное снижение способности к выполнению интенсивных нагрузок, повышенную утомляемость и повышенный риск тепловых заболеваний.

Человеческий организм предъявляет строгие требования к чистоте и стабильности состава атмосферного воздуха. Для поддержания жизнедеятельности без излишней нагрузки на физиологические системы и предотвращения негативных последствий для здоровья, химический состав и физические характеристики воздуха должны находиться в определенных пределах.

На физические параметры и общее качество воздушной среды влияют такие факторы, как высота над уровнем моря, а также масштабы хозяйственной и индустриальной активности человека.

Атмосферный воздух может загрязняться широким спектром веществ. Среди наиболее распространенных загрязнителей выделяют пыль, сажу, несгоревшие угольные частицы, оксид углерода, диоксид серы, сероводород, а также пары серной, азотной и соляной кислот, и смолистые соединения. Под загрязнением атмосферы подразумевается поступление в нее газообразных веществ и твердых аэрозолей, обусловленное как производственной и бытовой деятельностью людей, так и процессами жизнедеятельности живых организмов.

Важно отметить, что токсичные вещества, попадающие в организм через дыхательные пути, оказывают значительно более сильное воздействие, чем при пероральном поступлении. Это делает крайне нежелательными физические нагрузки, такие как бег, вблизи автомагистралей, промышленных предприятий, в низинах, прилегающих к заводам, и в других подобных зонах. Следует учитывать, что регулярное орошение дорожных покрытий водой, особенно в утренние и вечерние часы, способствует снижению уровня загрязнения воздуха.

Особое значение чистота воздуха приобретает при проведении масштабных международных спортивных ме-

роприятий в населенных пунктах с неблагоприятной экологической обстановкой. При подготовке трасс для таких дисциплин, как марафон, спортивная ходьба или велогонки, проводится оценка предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ, на основе которых разрабатываются и внедряются соответствующие профилактические меры.

Атмосферное давление является важным экологическим фактором, особенно при подготовке спортсменов в высокогорных условиях. Снижение атмосферного давления (на высоте) приводит к уменьшению концентрации кислорода в воздухе, вызывая гипоксию — дефицит кислорода в тканях. Это стимулирует физиологические адаптивные реакции, такие как увеличение количества эритроцитов и гемоглобина, что способствует приспособлению организма к условиям пониженного содержания кислорода.

Тем не менее, продолжительное пребывание в условиях гипоксии без адекватной подготовки и акклиматизации может привести к хроническому гипоксическому стрессу, снижению иммунитета, развитию хронических заболеваний и ухудшению спортивных показателей. В таких ситуациях требуется применение специализированных тренировочных методик и техник, направленных на подготовку организма к нагрузкам в условиях гипоксии.

#### Литература:

1. Мередов М., Ашыров О. Влияние климатических условий на результаты спортсменов // Наука и мировоззрение. 2025. № 48. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-klimaticheskikh-usloviy-na-rezultaty-sportsmenov> (дата обращения: 21.06.2026).
2. Оразов О., Мухаммедов С. Адаптация организма спортсменов к климатогеографическим условиям и особенности их тренировки // Наука и мировоззрение. 2025. № 42. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/adaptatsiya-organizma-sportsmenov-k-klimatogeograficheskim-usloviyam-i-osobennosti-ih-trenirovki> (дата обращения: 21.06.2026).
3. Ильджанов М. Важность чистоты окружающей среды и экологии для тренировок спортсменов // Наука и мировоззрение. 2025. № 60. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vazhnost-chistoty-okruzhayushey-sredy-i-ekologii-dlya-trenirovok-sportsmenov> (дата обращения: 21.06.2026).
4. О физической культуре и спорте в российской федерации: Федеральный закон от 04.12.2007 №329-ФЗ Официальный интернет портал правовой информации. — Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102118584>

## Комплекс упражнений, влияющих на развитие силовых качеств у студентов медицинского колледжа

Мисриханов Мисрихан Вадимович, студент;

Мусаев Рамазан Арсенович, студент;

Эфендиева Марина Альфредовна, студент;

Гаджикурбанова Сабрина Раминовна, студент

Научный руководитель: Махмудов Фейрудин Рустамович, преподаватель  
Дербентский медицинский колледж имени Г. А. Илизарова (Республика Дагестан)

*Статья посвящена разбору комплекса упражнений, помогающих развитию силовых качеств у студентов медиков. В этом могут помочь приемы и комплексы упражнений, применяемые в силовом спорте. Кроме того, соблюдение принципов*

здорового образа жизни, также является одной из составляющих, положительно влияющих на общее здоровье и силовые качества человека. Доступность этих упражнений должно определить его популярность среди студенческой молодежи.

**Ключевые слова:** физическая подготовка, биомеханика, здоровый образ жизни, студенческий спорт, функциональные возможности, результативность.

17 октября 2025 года в Уфе Владимир Путин провел заседание Совета по развитию физической культуры и спорта. Темой заседания стала роль негосударственных организаций в развитии физической культуры и спорта. «Физкультурно-спортивные общества и федерации по видам спорта, спортклубы и лиги, фитнес-центры — все они играют значимую роль в системе физического воспитания детей и молодежи, в формировании в обществе культуры активного, здорового образа жизни, в развитии российской экономики, социальной сферы, современной инфраструктуры для жизни. Деятельность таких организаций охватывает миллионы людей и, безусловно, заслуживает особого внимания со стороны государства, дополнительной поддержки, гибкого и эффективного контроля, который задавал бы высокую планку качества работы и при этом не создавал бы бюрократических барьеров», — отметил Владимир Путин. Президент подчеркнул, что ресурсы государства и общества должны работать на результат и достижение национальных целей развития. Для этого требуется выстроить четкое взаимодействие государственных и общественных организаций, компаний, индивидуальных предпринимателей, которые осуществляют деятельность в сфере физической культуры и спорта, обеспечить прозрачность этой деятельности и соответствующий учет. «Наш приоритет — обеспечение доступности занятий спортом для людей всех возрастов и уровней физической подготовки. В этой связи актуализации требует и деятельность федераций по видам спорта. Напомню, что она не ограничивается вопросами профессионального спорта и спорта высших достижений. Поэтому объемы поддержки федераций из всех источников необходимо увязать в том числе с их вкладом в развитие массового спорта, любительского, корпоративного, детско-юношеского. В коррективах нуждается и деятельность Олимпийского комитета России. Несмотря на все известные проблемы, важно наращивать усилия по линии международного сотрудничества, работать со всеми заинтересованными партнерами, вести творческую, содержательную просветительскую работу по продвижению универсальных ценностей спорта, прежде всего среди молодежи», — заявил Владимир Путин [1].

Процесс обучения сопряжен с высокими нагрузками, что делает важным элементом поддержание физического и психоэмоционального здоровья. Оно необходимо не только для успешной учебы и сохранения высокой работоспособности, но и для достижения высоких экономических показателей государства и снижения затрат на восстановление нарушенного здоровья человека. Сохранение и укрепление здоровья студентов в настоящее время превращается в значимый фактор идеологической, социальной и культурной политики государства [2]. В этих условиях спорт, как элемент здорового образа жизни студенческой молодежи, становится одним из главных составляющих, характеризующих развитие общества в современных условиях, так как в формировании групп здоровья этот фактор является основополагающим. Своевременное выявление снижения уровня физического развития и его коррекция способны повысить показатели здоровья и успеваемости студентов. Одной из главных задач, не утрачивающей своей актуальности, является исследование и анализ динамики морфофункциональных показателей студентов различных факультетов с разным объемом организованной двигательной активности [3].

Целью нашего исследования было определение комплекса упражнений, благоприятствующих увеличению силовых качеств у студентов во время посещения занятий физкультуры. Перед проведением эксперимента, нами было проведено анонимное анкетирование у студентов Дербентского медицинского колледжа на предмет выявления норм здорового образа жизни и предпочитаемых спортивных занятий. Пройти анкетирование было предложено студентам первого и второго курсов лечебного отделения. По мнению опрошенных студентов, к нормам здорового образа жизни относятся отказ от вредных привычек (75,1 %), занятия физической культурой (70,2 %), двигательный режим (63,7 %), рациональное питание (33,7 %). Среди популярных видов спортивных занятий, студенты отметили игровые виды спорта (45,6 %), легкая атлетика (38,4 %), силовые виды спорта (22,3 %). Главными причинами, по которым человек ведет нездоровый образ жизни, студенты назвали безответственное отношение к своему здоровью (53,6 %), влияние рекламы (51,7 %), отсутствие у молодых людей силы воли (43,1 %), недостаток семейного воспитания (35,3 %).

Экспериментальное исследование было проведено в период с 15 января 2026 года по 15 июня 2026 года. Для оценки развития силовых качеств, полученных от физических упражнений за время проведения эксперимента, были выбраны группы лечебного отделения. В качестве контрольной была группа второго курса, а в качестве экспериментальной — группа первого курса (табл. № 1).

За время эксперимента, каждая группа посещала занятия физкультурой в соответствии с расписанием, как минимум 1 раз в неделю. Всего, у контрольной и экспериментальной групп за время проведения исследования было 20 занятий физкультуры. Контрольная группа занималась в соответствии с рабочей программой по дисциплине, а экспериментальная в дополнение к этому проводила силовые упражнения для мышц верхних и нижних конечностей. Эти упражнения выполнялись на 40-й и 80-й минуте занятия. Всего предлагалось выполнение двух типов упражнений:

Таблица 1. Распределение студентов по полу и возрасту в группах эксперимента

| Показатели               | Средний возраст | Юноши | Девушки | Всего |
|--------------------------|-----------------|-------|---------|-------|
| Контрольная группа       | 17,49           | 12    | 13      | 25    |
| Экспериментальная группа | 16,95           | 11    | 11      | 22    |

1 — Сгибание рук в локтевом суставе с гантелями весом до 10 (2х5) кг для юношей и до 5 (2х2,5) кг для девушек. При этом, необходимо в преодолевающем режиме сделать 3 остановки с интервалом удержания в статической позе 3 секунды, после завершения поднятия гантелей опускать их в преодолевающем режиме без остановок. Всего делать 3 повторения за 3 подхода.

2 — Приседание со штангой на плечах 20 кг для юношей, 10 кг для девушек. Во время опускания штанги сделать 2 остановки с интервалом её удержания в статической позе до 2 секунд, после завершения опускания штанги поднять её в преодолевающем режиме без остановок. Сделать 3 повторения в 3 подходах.

Эффективность проводимых упражнений оценивалась 1 раз в месяц, всего 4 раза за весь эксперимент. Оценивали показатели кистевой динамометрии, время бега на 60 м, прыжок в длину с места, подтягивание на перекладине (юноши), отжимание от пола (девушки). Динамика указанных изменений показана для каждой группы эксперимента в таблице № 2.

Таблица 2. Распределение студентов по полу и возрасту в группах эксперимента

| Показатели                  |        | Контрольная группа |      |      |      |         |      |      |      | Экспериментальная группа |      |      |      |         |      |      |      |
|-----------------------------|--------|--------------------|------|------|------|---------|------|------|------|--------------------------|------|------|------|---------|------|------|------|
|                             |        | Юноши              |      |      |      | Девушки |      |      |      | Юноши                    |      |      |      | Девушки |      |      |      |
|                             |        | I                  | II   | III  | IV   | I       | II   | III  | IV   | I                        | II   | III  | IV   | I       | II   | III  | IV   |
| Бег на 60 м                 |        | 9,3                | 8,9  | 8,5  | 8,0  | 10,8    | 10,6 | 10,3 | 10,1 | 9,6                      | 8,8  | 8,2  | 7,9  | 10,8    | 10,4 | 10,1 | 9,8  |
| Прыжок в длину с места      |        | 196                | 198  | 198  | 199  | 161     | 162  | 163  | 165  | 195                      | 199  | 202  | 205  | 161     | 165  | 168  | 171  |
| Подтягивание на перекладине |        | 9                  | 9    | 10   | 10   | -       | -    | -    | -    | 8                        | 9    | 10   | 11   | -       | -    | -    | -    |
| Отжимание от пола           |        | -                  | -    | -    | -    | 8       | 9    | 9    | 9    | -                        | -    | -    | -    | 8       | 9    | 11   | 12   |
| Сила кисти                  | Правая | 41,1               | 41,8 | 42,4 | 43,2 | 29,5    | 30,1 | 30,6 | 31   | 41,1                     | 41,9 | 42,7 | 43,9 | 29,7    | 30,8 | 31,4 | 31,9 |
|                             | Левая  | 36,6               | 37,1 | 37,7 | 37,9 | 26,6    | 26,8 | 27,0 | 27,1 | 36,6                     | 37,5 | 38,3 | 38,9 | 26,2    | 27,1 | 27,9 | 27,5 |

## Выводы

Проведенное экспериментальное исследование по влиянию используемого комплекса упражнений на развитие силовых качеств у студентов 1 и 2 курсов Дербентского медицинского колледжа показало:

Воздействие занятий физической культурой в рамках рабочей программы по данной дисциплине является положительным для контрольной группы эксперимента. Это выражается в общем увеличении силовых качеств у студентов по исследуемым параметрам: бег на 60 метров на +16,25 % у юношей и + 7,5 % у девушек; прыжок с места на 1,5 % у юношей и 2,4 % у девушек; подтягивание на + 11 %; отжимание на +12,5 %.

Воздействие занятий физической культурой в рамках рабочей программы по данной дисциплине с дополнительно включенным комплексом упражнений, влияющих на силовые качества, также является положительным и для экспериментальной группы. Однако, это выражается в более значимом увеличении силовых качеств у студентов по исследуемым параметрам: бег на 60 метров на +21,5 % у юношей и + 10,2 % у девушек; прыжок с места на 5,1 % у юношей и 6,2 % у девушек; подтягивание на + 37,5 %; отжимание на +50 %.

По окончании эксперимента, сила кисти правой руки у экспериментальной группы была на 1,68 % больше, чем у контрольной, а левой на 2,69 % у юношей. Соответствующие показатели у девушек были 2,91 % для правой руки и 1,47 % для левой руки.

Исходя из данных, полученных в ходе экспериментального исследования можно предложить студентам, активнее использовать простые упражнения, позволяющие нарастить мышечную силу.

## Литература:

1. Владимир Путин провел заседание Совета по развитию физической культуры и спорта // URL: <https://www.min-sport.gov.ru/press-center/news/vladimir-putin-provel-zasedanie-soveta-po-razvitiyu-fizicheskoy-kultury-i-sporta> (дата обращения: 18.05.2026).

2. Маргазин, В. А. Медико-педагогическая направленность оздоровительной физкультуры и спорта [Текст]: учебное пособие / В. А. Маргазин [и др.]. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ им. К. Д. Ушинского, 2011. — 431 с.
3. Дидур, М. Д. Руководство по спортивной медицине [Текст] / М. Д. Дидур [и др.]; под ред. В. А. Маргазина. — СПб.: СпецЛит, 2012. — 487 с.
4. Борисова У. С., Андросова С. Н. Студенческая молодежь и здоровый образ жизни // Теория и практика общественного развития. 2016. № 8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/studencheskaya-molodezh-i-zdorovyy-obraz-zhizni> (дата обращения: 03.07.2026).
5. Быченков С. В., Курбатов А. В., Сафонов А. А. Теория и организация физической культуры в вузах: учебно-методическое пособие. // Саратов: Вузовское образование. — 2018. — 242 с. // Саратов: Вузовское образование. — 2018. — 118с.
6. Копылов С. А. Формирование комплекса упражнений, влияющих на развитие силовых качеств студенческой молодежи с использованием элементов армрестлинга. // Наука-2020: Физическая культура и спорт: наука, практика, образование. — 2019. — № 6(31). — С.206–211.
7. Турлаков С. В., Турлакова Т. Г., Ахметзянов М. З. Развитие статической силы в армрестлинге у студентов на занятиях физической культурой в техническом Вузе. // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2022; 17(1): 86–97. DOI: 10.14526/2070–4798–2022–17–1-86–97.

## КУЛЬТУРОЛОГИЯ

### Книжная графика Средневековья

Кудрявцева Людмила Николаевна, преподаватель

МБОУ ДО «Детская художественная школа № 2 прикладного и декоративного искусства имени В. Д. Поленова» г. Тамбова

Древние манускрипты — это рукописные книги, созданные с помощью красок, чернил и позолоты на пергаменте и велени (коже).

Ученые и знать, монахи и священники изучали манускрипты, чтобы учиться или учить, или просто наслаждаться великолепно оформленными текстами. Иллюминированные рукописи часто брали с собой в путешествия.

В течение долгих столетий кропотливым трудом каллиграфов, мастеров миниатюрной живописи, переписчиков, создавались рукописные книги — манускрипты. Из книги в книгу они переносили человеческий опыт, знания, открытия и заблуждения. И по страницам уникальных старинных манускриптов, подобно сверкающим драгоценностям, рассеяны иллюстрации — миниатюры, инициалы — большие заглавные буквы, бордюры — орнаменты.

Для создания книги вначале подготавливали материалы, чернила, красочные пигменты, велень, пергамент и золото.

Пергамент и велень, выделанные из кожи животных телят, овец или коз, вымачивали в воде и извести, вытягивали и скоблили. После того, как кожа высыхала, ее складывали в два, четыре или восемь раз, а затем разрезали на страницы и сшивали.

Деятельность писцов-каллиграфов была почетной и уважаемой. Их отличал высокий уровень образования, терпение и кропотливость. **Кельтский монах** Идфрид, создатель Линдисфарнского Евангелия, стал епископом Линдисфарна в мае 698 года. Евангелие было создано в кельтском стиле в монастыре на острове Линдисфарн в Шотландии.

Крупнейшие средневековые города Франции, Нидерландов, Англии, Германии, Испании и Италии становились важнейшими культурными центрами. Здесь процветали ремесла, особым почетом пользовались каменщики, мастера живописи (монументальной и миниатюрной), ювелиры, стекольщики и кузнецы. Среди мастеров встречались и женщины, занимавшиеся вышивкой или художественной миниатюрой.

Мастерские по переписыванию книг существовали во многих средневековых городах. Так, в Нидерландах —

в Турне и Шуте, Генте и Брюгге, Оденарде и Брюсселе. В 1454 году в Брюгге возникает даже особая гильдия миниатюристов.

Создание рукописной книги — манускрипта — дело очень трудоемкое. Текст переписывается писцом — каллиграфом. Особый мастер исполнял инициалы (или буквы) — большие заглавные буквы, в которые часто помещалась какая-либо сцена или фигура или орнамент.

Миниатюрист внимательно прочитывал текст и выбирал из него для иллюстрирования самые содержательные эпизоды. Большие манускрипты часто создавались годами. Рукописные книги стоили очень дорого. Большой формат со значительным количеством позолоченных иллюстраций могли приобрести только герцоги, короли и епископы.

Известно, хранящееся в Британской библиотеке, Гримбальдское Евангелие, созданное **в начале XI века в Романском стиле**. Гримбальд из Сент-Бертина был основателем и первым аббатом нового монастыря в Винчестере во времена Альфреда Великого в Англии.

Значительную роль в становлении образно-аллегорического языка сыграла религия. В Средние века отцы церкви разработали целую систему образов, отвечавших на вопросы об устройстве мира. Горожане и крестьяне, как правило, не умели читать, поэтому именно искусство — скульптура, живопись и, наконец, орнамент, несло информацию обо всем, что волновало человека в его повседневной жизни. Орнамент в этом случае приобретал значение своеобразного художественного языка.

В декоративном искусстве значительное место отводилось изображению фантастических животных. Перечень их довольно обширен: сфинкс, василиск, ящерица, грифон, кентавр, лев. Одним из более распространенных было изображение василиска — змея, пьющего из чаши. Орнамент романской эпохи был наполнен внутренним спокойствием и размеренностью.

В самом начале XV века живший в Париже герцог Беррийский заказал миниатюристам братьям Полю, Жану и Эрману Лимбургам большой манускрипт. Его называют обычно «Великолепным часословом герцога Бер-

рийского». Славу манускрипту составил календарь — часослов — это молитвенник, и его календарь представляет собой перечень церковных праздников в течение года. Календарь изукрашен двенадцатью пейзажами — «месяцами». В каждом пейзаже показано соответствующее времени года занятие: сев и сенокос, жатва и сбор винограда, весенний праздник и выезд на охоту. Еще этот манускрипт называют «Псалтырь герцога Беррийского», который исполнен в **готическом стиле** и позолочен (иллюминирован).

В орнаменте готики были важны стилизованные ветви и листья плюща, лилии, остролиста, шиповника, клена и дуба.

Дуб считался символом мощи, долголетия и благородства.

Изображение розы, отождествлявшееся с образом Богородицы, заступницы рода человеческого, становится чрезвычайно популярным. Роза символизирует чистоту помыслов и духовную красоту.

В XV веке появляется стиль «Белая лоза» — это **ренессансный стиль**. Растительные элементы составляют законченные композиции, где главенствующее место отводится виноградной лозе, листьям аканта или дуба, пальметтам, бутонам роз.

Виноградная лоза — один из символов христианства, аллегорически воплощала идею Евхаристии — таинства претворения вина в кровь.

Листья аканта — символ страданий Христа. Точные зарисовки флоры и фауны подготавливали почву для грядущего Возрождения, утвердившего идеалы натурализма в искусстве.

На странице «Истории Рима» Эутропиуса XV век, Рим, нарисован на букве «Р» в стиле «Белая лоза».

Манускрипты часто попадали ко двору герцогов Бургунских. Какой же род литературы был популярен в Средневековье. Это были Библия, Евангелия, Псалтыри, а также сочинения светского характера: рыцарские романы, хроники, исторические своды.

Все это были роскошные манускрипты большого формата, позолоченные.

В середине XV века немецкий изобретатель Иоганн Гутенберг изобрел печатный станок — так началась история книгопечатания и закончилась история манускриптов.

«Бревиарий Гримани» был одним из последних знаменитых иллюстрированных, позолоченных нидерландских манускриптов. Бревиарий — большая книга для церковных служб. Рукописная книга окончательно вытесняется книгой печатной.





Литература:

1. «Юный художник № 6», 1981, Москва
2. Ивановская В. И. «Средневековый орнамент» Издательство «В. Шевчук», Москва, 2008
3. «Буквицы», Арт-родник, 2011.

## Социокультурные смыслы и формирование французского менталитета

Пикула Полина Павловна, студент  
Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова

*В статье автор описывает связь языка и национальной (французской) картины мира. Особое внимание уделяется рассмотрению языка, мышления и менталитета, а также роли языковых единиц в контексте реконструкции системы представлений носителей языка. Подчеркивается, что французская ментальность была сформирована под воздействием идей свободы, равенства и права.*

**Ключевые слова:** менталитет, ментальность, национальная картина мира, социокультурные смыслы.

Человек видит мир через призму языка, поскольку язык является и средством общения, и инструментом восприятия, интерпретации реальности. Слова, которые мы используем, формируют наше видение окружающего мира, определяя, на что мы обращаем внимание, как мы это классифицируем и каким эмоциям или значениям придаем важность. Таким образом, язык представляет собой сложное и многослойное явление: через него проявляются особенности национального характера, поведенческие стереотипы, а также этические и моральные нормы. Все это позволяет исследователям рассматривать язык в качестве инструмента, который способен объяснить такие феномены, как сознание, мышление, личность, общество и культура (Ю. Д. Апресян, Н. Д. Арутюнова, А. Вежбицкая, Ю. С. Степанов, В. Гумбольдт и др.).

Система представлений носителей языка (наивная картина мира) может быть восстановлена и описана через анализ языковых единиц, так как информация, важная для мировоззрения этноса, неизбежно находит отражение и сохраняется в языке. Причем, как пишет М. К. Головановская в своей монографии, при анализе языка важно учитывать не только синхронию, но и данные лингвистической археологии, то есть этимологию и историю слова, контексты его употребления [5].

Мысль и язык неразделимы и представляют собой менталитет в его целостности. Что есть менталитет? Обратимся к определению М. К. Головановской: «это сумма представлений и объяснительных моделей (то есть принятого в культуре способа установления связей между явлениями)» [6]. Как на синхронном, так и на диахроническом уровне понятийная система этноса неотделима от понятийной системы языка, который присущ данному этносу. Понятийная система языка — зеркало менталитета народа.

Французское мировоззрение — закрытая от внешних воздействий система, в которой избыточны ответы, а не вопросы, что предопределено материнской культурой, то

есть античной культурой, от которой они получили уже готовое, развитое и убедительное трактование жизни.

Для французской ментальности ключевым стало влияние античной цивилизации, с ее представлениями о праве и собственности, красоте и гедонизме, почитанием разума и стремлением к рациональности и гармонии. Это влияние проявляется через систему текстов, которые многократно «внедрились» в французское национальное самосознание, оказывая воздействие на его развитие, как, например, в периоды Возрождения и Просвещения.

Система римского права, прежде всего, сословного, была существенно дополнена новыми понятиями французских рационалистов, эпоха которых, вместе с Великой французской революцией по праву может считаться вторым глобальным социокультурным смыслом, определившим профиль современного французского менталитета [7, с. 19].

В области социальных идей, помимо представлений о справедливости и способах осуществления власти, из античности французы заимствовали идею диалектики мира и развития его, которое осуществляется при прямом участии воли человека [5, с. 58].

Социокультурные смыслы, внедренные во французский менталитет во время эпохи Просвещения во главе с ее новыми идеологами, чьи имена известны всему миру: Вольтер, Руссо, Дидро, Монтескье с их лозунгом «Свобода, Равенство, Братство» стали ключевыми в формировании французской личности. Отметим, что именно Декларация прав и свобод гражданина (1789 г.) отражала новые социокультурные смыслы, такие как свобода, безопасность, право на сопротивление угнетению, ко всему этому в дальнейшем стало относиться и отрицание божественной власти. С того времени свобода для французского народа являлась высшей ценностью, закон, отнятый у Бога и короля, теперь стал прерогативой общей воли,

а власть перешла в разряд общедоступных способов совершенствования мира.

Идея равенства перевернула национальное самосознание французского народа, эпоха Просвещения дала французам общенациональную уверенность в том, что разум может все, а общество не что иное как царство разума [7, с. 20].

Эта же эпоха и обозначила границы влияния еще одного важного фактора, который повлиял на формирование современного французского менталитета — христианства. Исследования, проводимые в этой области, свидетельствуют о низкой значимости христианства для французов в качестве веры и высокой его значимости

в качестве общенационального ритуала. Христианство во Франции, как и в других странах романской культуры, всегда имело более гедонистический, «телесный» характер.

Открытие и освоение Америки и других частей света, в котором Франция активно участвовала, расширило горизонты знания и превратило нацию в фактор всемирного влияния, распространив за пределы страны французский язык и систему взглядов [8, с. 36].

Таким образом, главными социокультурными смыслами, повлиявшими на менталитет французов, являются античность, христианство, просвещение, эпоха ВГО (Великие географические открытия) и влияние Америки.

#### Литература:

1. Вежицкая, А. Семантические универсалии и описание языков / А. Вежицкая. — М.: Языки русской культуры, 1999.
2. Голованивская, М. К. Абсолюты в национальных картинах мира: представление французов и русских о добре и зле // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Лингвистика и межкультурная коммуникация. — 2018. — Т. 16. — № 3. — С. 77–87.
3. Голованивская, М. К. Контрастивное исследование когнитивных состояний: представление французов и русских о сомнении и уверенности // Вестник Московского университета. Серия 19. Лингвистика и межкультурная коммуникация. — 2018. — № 3. — С. 66–77.
4. Голованивская, М. К. Контрастивное исследование мыслительных категорий: представление французов и русских о причинах и следствиях // Вестник Московского университета. Серия 19. Лингвистика и межкультурная коммуникация. — 2019. — № 4. — С. 38–49.
5. Голованивская, М. К. Ментальность в зеркале языка: Некоторые базовые мировоззренческие концепты французов и русских // Языки славянской культуры. — 2009.
6. Голованивская, М. К. Чего и как боятся французы и русские // Вестник Московского университета. Серия 19. Лингвистика и межкультурная коммуникация. — 2009. — № 3. — С. 84–99.
7. Мельникова, Г. Поговорим о французах. — М., 2007.
8. Опарина, Е. О. Голованивская, М. К. Ментальность в зеркале языка: некоторые базовые концепты в представлении французов и русских. — М.: Языки славян. культуры, 2009. — 376 с. — (Язык. Семиотика. Культура) // Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Сер. 6, Языкознание: реферативный журнал. — 2010. — № 3. URL: [<https://cyberleninka.ru/article/n/2010-03-007-golovanivskaya-m-k-mentalnost-v-zerkale-yazyka-nekotorye-bazovye-kontsepty-v-predstavlenii-frantsuzov-i-russkih-m-yazyki-slavyan>](<https://cyberleninka.ru/article/n/2010-03-007-golovanivskaya-m-k-mentalnost-v-zerkale-yazyka-nekotorye-bazovye-kontsepty-v-predstavlenii-frantsuzov-i-russkih-m-yazyki-slavyan>) (дата обращения: 08.10.2025).



# Молодой ученый

## Международный научный журнал

№ 28 (631) / 2026

Выпускающий редактор Г. А. Письменная  
Ответственные редакторы Е. И. Осянина, О. А. Шульга, З. А. Огурцова  
Художник Е. А. Шишков  
Подготовка оригинал-макета П. Я. Бурьянов, М. В. Голубцов, О. В. Майер

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.  
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.  
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.  
Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г., выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

ISSN-L 2072-0297

ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый». 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25, пом. 1, 3, 4, 5, 6.

Номер подписан в печать 22.07.2026. Дата выхода в свет: 29.07.2026.

Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420140, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Юлиуса Фучика, д. 94А, а/я 121.

Фактический адрес редакции: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25, пом. 1, 3, 4, 5, 6.

E-mail: [info@moluch.ru](mailto:info@moluch.ru); <https://moluch.ru/>

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25, пом. 1, 3, 4, 5, 6.