

ISSN 2072-0297

# МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



7  
ЧАСТЬ I  
2023

16+

# Молодой ученый

## Международный научный журнал

### № 7 (454) / 2023

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 Азиз Боситович, доктор философии (PhD) по педагогическим наукам (Узбекистан)  
Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук  
Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук  
Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук  
Султанова 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 Кулуг-Бек Бекмуратович, 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 доктор *Рэндалл Минди* — астроном, герой черной комедии Адама Маккея «Не смотрите наверх» в исполнении Леонардо Ди Каприо.

Кинокартина от Netflix, которая вышла на экраны в 2021 году, рассказывает о приближающейся к Земле комете, несущей несомненную угрозу для существования всего человечества. При этом большинство этого самого человечества, включая администрацию американского президента, не воспринимает комету всерьез.

Два нескладных ученых отправляются в мир политики и медиа, желая донести до всех правду. Суть донесения неожиданного открытия, затрагивающего всех живущих на Земле, передана верно: ученым чрезвычайно сложно достучаться до современного общества, и даже умудрившись донести эту правду до политиков и влиятельных лиц, они сталкиваются с искажениями, попытками всячески манипулировать наукой и использовать все, что она дает, в сиюминутных политических интересах и для достижения своих корыстных целей. На предложение послать дроны с ядерными зарядами ученые получают вердикт: пока молчать и подумать. И при этом: «Все, о чем мы говорили, — это суперсекретно».

В какой-то момент правительство США все же снарядило спасательную экспедицию, но сразу после старта развернуло ракету, поскольку на сцену вышел Питер Ишервелл (Марк Рейланс) — визионер, объясняющий, что из столкновения с кометой тоже в теории можно извлечь пользу (редкоземельные металлы и прочие полезные ископаемые).

«На орехи тут достается абсолютно всем: озверевшим от самодовольства селебрити политикам, мямлям-ученым, не способным разговаривать человеческим языком, дуращим народ

визионерам со своими дурацкими смартфонами... Перечислять мишени Маккея можно долго и с удовольствием, благо режиссер не придерживается никакой конкретной позиции — просто стреляет во все, что видит», — пишет кинообозреватель Ярослав Забалуев в интернет-издании Lenta.ru.

Первоначально съёмки должны были стартовать в апреле 2020 года в Массачусетсе, но были отложены до ноября того же года из-за пандемии COVID-19 и продолжались до февраля 2021 года. Фильм может похвастать не только нестандартным отношением к концу света, но и весьма богатым звездным составом: помимо Леонардо Ди Каприо в нем снялись Дженнифер Лоуренс, Мерил Стрип и Кейт Бланшетт.

Фильм вышел в ограниченный прокат США 10 декабря 2021 года, а 24 декабря он стал доступен пользователям стримингового сервиса Netflix. Фильм получил смешанные отзывы кинокритиков, которые похвалили актёрский состав, но сочли подход Маккея к этой теме тяжеловесным.

Несмотря на это, фильм Адама Маккея набрал неожиданную популярность среди ученых и научных журналистов русскоязычной части интернета, видящих в ней своего рода выжимку всех взаимоотношений ученых и общества. В итоге лента все же вошла в список 10 лучших фильмов 2021 года по мнению Национального совета кинокритиков США и Американского института киноискусства. Фильм получил четыре номинации на 79-й церемонии вручения премии «Золотой глобус», включая номинацию «Лучший фильм — комедия или мюзикл», и шесть номинаций на 27-й премии «Выбор критиков», в том числе «Лучший фильм».

*Екатерина Осянина, ответственный редактор*

---

---



## СОДЕРЖАНИЕ

### ХИМИЯ

- Мисик Ю. А.**  
«Ущемлённые» тяжелые металлы ..... 1

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Винник Е. А.**  
Обеспечение защиты информации  
в образовательных организациях ..... 3

- Ибрагимова Н. Р.**  
Единая образовательная экосистема в России:  
пути развития ..... 6

- Иванов М. В.**  
Информационные технологии в банковской  
сфере ..... 8

- Корьев М. В.**  
Мобильные телефоны в учебной деятельности  
и их влияние на современного школьника ..... 10

- Чистовская О. В.**  
Научное обоснование эффективности мобильных  
игр и компьютерных программ для тренировки  
памяти ..... 12

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Зинченко Д. В.**  
Энергосбережение в центральных тепловых  
пунктах ..... 15

- Ланько С. В., Куликова Д. М.**  
Реологические модели мерзлых грунтов ..... 16

- Лукин М. В.**  
Алгоритм оптимального сжатия телеметрической  
информации, передаваемой с автономного  
технического средства по радиоканалам ..... 22

- Нигай Р. П., Балтаев М. Б., Ярматов Г. Э.,  
Отаджанов Х. Х., Галимова Ф. С.,  
Йулдошов Р. М., Рахимов О. О.**  
Оценка прочности надрессорной балки тележки  
пассажирского вагона ..... 27

- Приходько Ф. Н., Тимошенко К. А., Радчин С. П.,  
Чернышев К. А.**

Анализ работы транспортно-грузовых систем,  
примыкающих к железнодорожной станции  
«Батарейная» Иркутского железнодорожного  
узла ..... 31

- Романова Н. А.**  
Предложение по модернизации пожарного  
робота ПР-ЛСД-С10Уш-ИК, входящего в состав  
роботизированной установки пожаротушения FR-  
MINI, при ее эксплуатации в здании спортивного  
назначения закрытого типа ..... 35

- Федотов А. Ю., Денисенко А. А.**  
Совершенствование системы проектирования  
автомобильных дорог в зонах распространения  
вечномерзлых грунтов ..... 37

- Хомяков В. А., Алтынбасова Д. Р.**  
Устройство грунтоцементных колонн методом  
глубинного перемешивания грунтов DSM ..... 38

### АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

- Матвеева А. Н., Михалычев А. В.**  
Колористические особенности фасадов домов,  
выходящих на Карповку, в границах от Барочного  
моста до Карповского моста ..... 43

- Сергеева Н. Д., Бондарь А. В.**  
К вопросу повышения уровня организационно-  
технологической подготовки производства  
работ на объектах строительства буферной  
шумозащиты в городской застройке ..... 47

### ЭКОЛОГИЯ

- Малышев А. В.**  
Обзор проблем, влияющих на развитие  
альтернативной энергетики в Российской  
Федерации ..... 50

### СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

- Ничутин А. С.**  
Состояние и перспективы развития  
растениеводства Амурской области ..... 53

<b>Пучканева С. В.</b> Совершенствование системы производства кормовых культур в хозяйствах Пермского края.....	57
--	----

## СОЦИОЛОГИЯ

<b>Рожкова Е. С.</b> Иран: анализ гендерной дискриминации и ее влияния на уровень казней женщин в условиях протестов.....	60
--	----

## ПСИХОЛОГИЯ

<b>Егорова М. А., Углач П. В.</b> Занятия йогой как средство самоактуализации в подростковом возрасте .....	62
---	----

<b>Лаптева И. В.</b> Анализ эффективности использования релаксационных упражнений для снижения уровня личностной и ситуативной тревожности у детей 6–12 лет .....	64
---	----

<b>Присмотрова А. И.</b> Исследование психологической готовности к организационным изменениям педагогов с разным уровнем удовлетворенности трудом ...	66
--	----

<b>Птицына Я. С.</b> Профилактика психоэмоционального напряжения у детей средствами арт-терапии...	67
--	----

# ХИМИЯ

## «Ущемлённые» тяжелые металлы

Мисик Юлия Александровна, инженер-химик  
ООО «Завод детского питания »Фаустово» (Московская обл.)

*Но плохо нас природа защитила:  
Любое вещество не то, что в час —  
В одно мгновенье истребляет нас.*

*Дж. Байрон. «Дон Жуан»*

Свалившаяся на нас в последнее время масса публикаций на экологические темы вызвала к тому, что в общественном признании появился устойчивый образ врага, имя которому — тяжелые металлы. Однако для полного восприятия подлинной роли в биологических процессах представляется необходимым и справедливым изложить и обсудить ряд вопросов, которые позволят оценить роль тяжелых металлов в экосистеме.

### Негативное воздействие на экосистему — преимущество тяжелых металлов?

Для того чтобы ответить на этот вопрос, рассмотрим самый легкий металл — литий (порядковый номер 3). Несмотря на то, что дефицит лития в нашем организме вызывает тревожное и плохое настроение, при повышенной концентрации он токсичен. Так, чрезмерность металла вызывает головокружение, заторможенность, нарушение дыхания и деятельности сердечно-сосудистой, центральной нервной системы, а также дерматит лица и рук.

После лития идет бериллий, относящийся к токсичным металлам (в качестве сравнения приведем ПДК Be и Hg в воздухе производственных помещений, составляет 0,001 и 0,01 мг/м<sup>3</sup>). Бериллий, а также его соединения обладают канцерогенным действием. Металл ослабляет, а после разрушает костную ткань, поражает лёгкие (фиброз). Заболевания, вызванные бериллием, могут возникнуть спустя 10–15 лет после прекращения контакта с металлом.

Совершенно безвреден (как считают многие) металл алюминий, который часто встречается в природе. Он обладает нейротоксическим действием: вызывает судороги, ослабление па-

мяти, нарушение двигательной активности, а также имеются сведения о его мутагенной активности.

Таким образом, токсичность характерна не только тяжелым, но и другим металлам, иногда в значительной степени.

### Однозначна ли оценка влияния тяжелых металлов на биосферу?

Рассматривая данный вопрос, необходимо упомянуть, что большинство тяжелых металлов (в большинстве случаев, переходные металлы четвертого периода) в сравнительно высоких концентрациях оказывают пагубное влияние на жизнедеятельность, как живой, так и неживой природы, в небольших концентрациях абсолютно необходимы для нормального функционирования различных организмов, так как относятся к биологически активным элементам.

К примеру, соединения меди довольно токсичны для представителей животного и растительного мира. Избыток ионов Cu<sup>2+</sup> в организме человека способен вызвать заболевания нервной системы, гастриты, язвенную болезнь желудка. Тем временем, медь, как и железо, оказывает значимое влияние для поддержания нормального состава крови. Недостаток меди в почве чревато заболеванием животных анемией, а у растений способно вызвать приостановление хлорофилла, а также падает содержание в них витаминов.

Цинк в отличие от меди менее токсичен, однако избыток данного металла в организме способен понизить концентрацию кальция в крови и костной ткани. Наличие цинка в воздухе производственных помещений в виде пыли порой способно вызвать заболевание дыхательных путей, называемое



«литейной лихорадкой». И в то же время, цинк — важный микроэлемент. Данный металл входит в состав инсулина (гормона поджелудочной железы), принимает участие в переносе углекислого газа, а также стимулирует рост растений.

Иногда роль тяжелых металлов в жизнедеятельности некоторых организмов остается неясной, однако их участие в процессах в ряде случаев твердо установлено. Известно, что корневая система способна поглощать ионы свинца. Например, метанококки — микроорганизмы, которые обитают на дне океана, поглощают тяжелые металлы в таких концентрациях, оказывающее летальный исход для большинства организмов, живущих на суше. Однако кислород для метанококков смертельно опасен.

### Все ли тяжелые металлы оказывают схожую опасность для биологических объектов?

Огромное количество данных свидетельствуют о том, что токсичность тяжелых металлов зависит от химической формы существования. Например, соединения ионов хрома  $\text{Cr}^{6+}$  в значительной степени более токсичны, чем соединения  $\text{Cr}^{3+}$ , что находит отражение их в ПДК в питьевой воде — 0,05 и 0,5 мг/л соответственно.

Никель относится к тяжелым металлам с умеренной токсичностью (ПДК  $\text{Ni}^{2+}$  в питьевой воде составляет 0,1 мг/л). При контакте кожи человека с никелевыми покрытиями (например, корпус, браслет часов; оправа очков) проявляется аллергический процесс при продолжительном контакте. Тетракарбонил никеля  $\text{Ni}(\text{CO})_4$  — одно из наиболее ядовитых веществ. Однако в диметилглиоксимате никеля (||) — очень прочном внутримолекулярном соединении красно-малинового цвета, никель весьма безопасен для человеческого организма. Данное соединение порой используют, как компонент губной помады.

Ртуть опасна для живых существ прежде всего потому, что в водных средах под действием микроорганизмов она превращается в ионы метилртути  $\text{CH}_3\text{Hg}^+$  и диметилртуть  $(\text{CH}_3)_2\text{Hg}$ , которые способны проникать через липидные зоны биомем-

бран, разрушая жизненно важные органы. Однако ртуть в виде минерала киновари  $\text{HgS}$  экологически не опасна. Возможно, это связано с крайне малой растворимостью сульфида ртути в воде, составляющей  $5 \cdot 10^{-22}\%$ .

В конечном итоге нельзя не учитывать общее влияние тяжелых металлов на биологические объекты. К примеру, для дафний было представлено, что токсичность тяжелых металлов при их совместном присутствии превышает ту опасность, которую представляют отдельные компоненты в тех же концентрациях. Таким образом, здесь, очевидно, наблюдается синергетический эффект.

### Тяжелые металлы — токсиканты?

Отвечая на этот вопрос вспоминается висмут, который находится под номером 83. В периодической системе ему предшествуют такие высокотоксичные тяжелые металлы, как ртуть, таллий и свинец, а после него располагаются радиоактивные и, следовательно, смертоносные для всего живого полоний, астат и радон. Удивительно, что несмотря на соседей вокруг, сам висмут, а также его соединения, относительно безвредны. Кроме того, некоторые соединения висмута находят применение в медицине, как антисептическое средство, при лечении желудочно-кишечных заболеваний и т.п.

Обусловленная токсичность многих тяжелых металлов может быть связана с их низкой биодоступностью. Об этом свидетельствует малое по сравнению с морскими донными отложениями содержание тяжелых металлов в моллюсках.

Итак, из вышеперечисленного следует, что влияние тяжелых металлов на биосферу спорно, их роль в обсуждаемом направлении еще не до конца изучена. Поэтому в оценке влияния тяжелых металлов на биологические процессы необходимо соблюдать рациональную осторожность. Действительно, тяжелые металлы обладают определенной, иногда весьма значительной токсичностью, однако проблема слишком сложна, чтобы приписывать всем им тот злоедей образ, который создается вокруг них временами несправедливо.

### Литература:

1. Абдокова Л. З. Синергетический эффект как результат эффективного управления // *Фундаментальные исследования*, 2016. № 10. — С. 581.
2. Алексеев Ю. В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. — Л.: Агропромиздат — 1987. — С. 143.
3. Виноградов А. П. Основные закономерности в распределении микроэлементов между растениями и окружающей средой. М.: Наука, 1985. — С. 720.
4. Давыдова с. Л., Тагасов В. И. Тяжелые металлы, как супертоксиканты XXI века: Учебное пособие. — М.: Изд-во РУДН, 2002. — С. 140.
5. Кретович В. Л. Биохимия растений. — М.: Высшая школа. — 1980. — С. 445.
6. Левин с. В., Решетова И. С., Бабьева И. П. Изменение численности микроорганизмов в почвах при загрязнении тяжелыми металлами // *Тяжелые металлы в окружающей среде*. — М.: МГУ, 1980. — С. 115–120.
7. Медведев С. С. Физиология растений. — СПб: Изд-во СПбГУ. — 2004. — С. 336.
8. Мисик Ю. А. Познавательльно-интеллектуальная игра по теме «Металлы» // *Химия в школе*. — 2020. — № 10. — С. 62.

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## Обеспечение защиты информации в образовательных организациях

Винник Евгений Александрович, студент

Научный руководитель: Диденко Галина Александровна, кандидат педагогических наук, доцент  
Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет (г. Челябинск)

*Данная статья посвящена вопросам обеспечения защиты информации в образовательных учреждениях. Подчеркивается, что защита персональных данных работников образовательных учреждений является прямой задачей руководства этих организаций. Учен вопрос модернизации систем информационной безопасности в образовательных учреждениях и защиты персональных данных преподавателей, администраторов и студентов.*

**Ключевые слова:** информационные технологии, информационная безопасность, сотрудники, руководство, образовательные учреждения, процессы обучения, персональные данные.

Современные информационные технологии диктуют нам свои требования, которые необходимо интегрировать в образовательный процесс. Несмотря на то, что внедрение информационных технологий в этот процесс облегчает его и делает его более понятным, использование этих технологий может нанести непоправимый вред обществу [1].

Образовательные учреждения среднего и высшего образования стремительно внедряют информационные системы, обеспечивающие обработку персональных данных сотрудников, перевод имеющихся документов в электронный вид. Целью этих систем является создание и ведение базы данных студентов, преподавателей, а также расширение административных возможностей в управлении учебным процессом. Работа с таким набором информации требует от учреждения, с одной стороны, соблюдения новейших требований, касающихся скорости доступа и обработки существующего набора информации внутри данной организации, а с другой стороны, нужно соблюдать нормы и правила нормативно-правовой базы в области обработки данных. Современные образовательные учреждения испытывают потребность в защите информации, так как помимо возможности обеспечения обработки данных в образовательных учреждениях присутствует другая информация различного характера [2].

Соответственно, обеспечение защиты персональных данных в образовательных учреждениях сегодня имеет большую серьезность и актуальность. В соответствии с Федеральным законом от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных» «оператор, осуществляющий обработку таких данных, обязан обеспечить защиту персональных данных от неправомерного или случайного доступа, уничтожения или изменения. При этом необходимо принять все необходимые организационные и технические меры для защиты от блокировки, копирования, распространения и других незаконных действий.

Постановлением Правительства Российской Федерации 1 ноября 2012 г. утверждены «Требования к защите персональных данных при обработке в информационных системах персональных данных». Поэтому вопрос обеспечения защиты сведений, не составляющих государственную тайну, является приоритетным для любого образовательного учреждения. Информационное пространство образовательных учреждений (рис. 1).

Информация, обрабатываемая образовательным учреждением, классифицируется по различным критериям (временная, ежедневная, ежемесячная, годовая).

В зависимости от степени доступа к информации, обрабатываемой образовательными учреждениями, она подразделяется на общедоступную информацию и информацию для всеобщего пользования, которая может распространяться только при соблюдении определенных условий конфиденциальности и конфиденциальности.

Поэтому различные сведения, поступающие в образовательные учреждения из разрозненных источников, классифицируются по происхождению. внешний и внутренний. В первую очередь информационный обмен включает в себя высшие ведомства и органы управления в сфере образования, обмен методическими документами с другими учебными заведениями и даже обмен информацией, не связанный непосредственно с образовательным процессом.

С точки зрения обеспечения обязательной безопасности и ответственности руководства образовательного учреждения персональные данные всей цепочки организационного и служебного порядка его состава, а также коммерческая информация, относящаяся к экономической сфере, ее компоненты, поступающие в учебное заведение, представляют наибольший интерес [2].

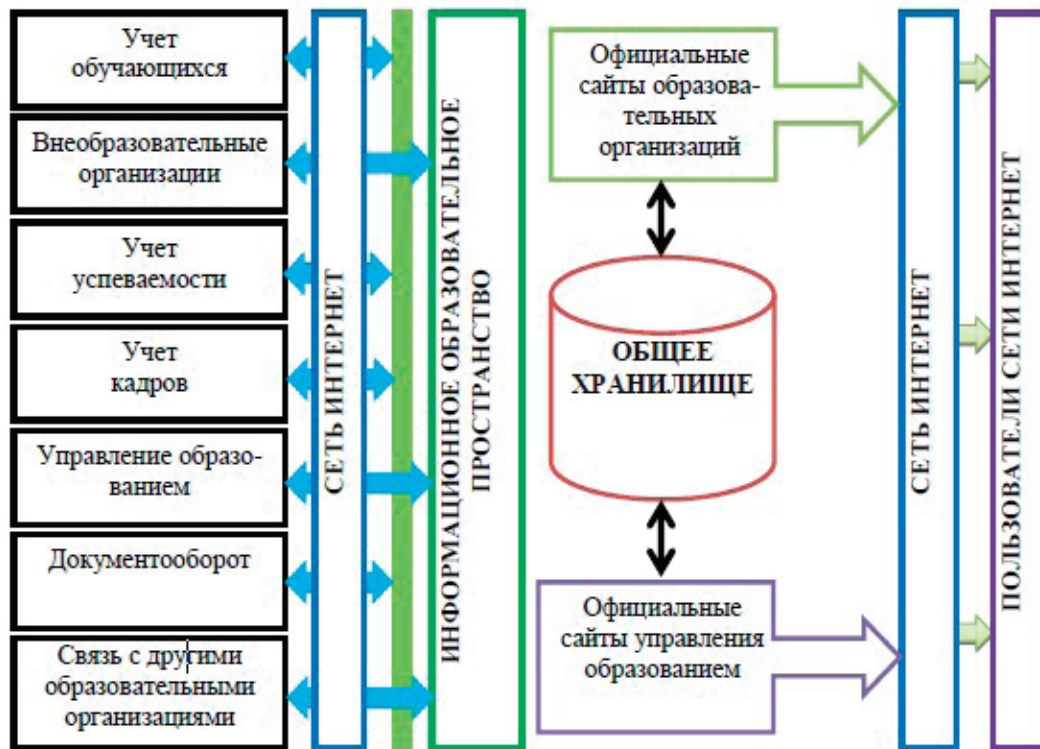


Рис. 1. Схема управления информационным пространством образовательной организации

Анализируя нормативно-правовую базу обеспечения защиты информации, необходимо выделить следующие федеральные законы и постановления правительства:

- Конституция Российской Федерации;
- Федеральный закон от 27 июня 2006 г. № 152 «О персональных данных»;
- Федеральный закон от 27 июня 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»;
- Федеральный закон от 19 мая 2005 г. № 160-ФЗ «О ратификации Конвенции Совета Европы о защите физических лиц при автоматизированной обработке информации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 13 февраля 2019 г. № 146 «Об утверждении Правил организации и осуществления государственного контроля и надзора за обработкой персональных данных»;
- Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ — гл. 14 «Защита персональных данных работников».

Информационные потоки, которые сосредоточены в типовом образовательном учреждении, рассмотрены нами на рис. 2.

В образовательных организациях принципиальным моментом для возникновения прецедентов утечки информации является, прежде всего, нарушение правил обращения с техническими средствами, программным и аппаратным обеспечением защиты персональных данных, недостаточно продуманная система хранения и доступа к специальной информации, несовершенство нормативной документации образовательной организации по обеспечению защиты информации [2].

Наиболее частыми причинами утечки информации в образовательных организациях являются:

- регулярное обновление персонала, в том числе тех, кто имел или имеет доступ к информации «для служебного пользования»;
- отсутствие у персонала сформированных компетенций в области обеспечения норм и правил защиты информации;
- недостаточное количество или отсутствие аттестованных рабочих мест в соответствии с требованиями, утвержденными ФСТЭК России;
- недостаточный контроль со стороны руководства образовательной организации за соблюдением норм и правил, обеспечивающих защиту информации [3].

Таким образом, большинство причин, влияющих на возможные утечки информации в образовательной организации, связаны с несовершенством нормативной базы, недостаточной квалификацией сотрудников в области защиты информации, а также отсутствием мер, обеспечивающих эту защиту.

Проведенный анализ обзоров по нарушению норм и правил защиты информации показывает, что в качестве возможных причин нарушений в области защиты информации могут выступать:

- бывшие сотрудники, уволенные из образовательной организации по различным причинам: при увольнении эти сотрудники могут передать необходимую информацию заинтересованным лицам;
- осуществление непреднамеренных хакерских атак с целью навредить образовательной организации или завладеть необходимой информацией (например, экзаменационными





Рис. 2. Типовая схема информационных потоков в образовательной организации

билетами или ответами к ним, внести корректировки в электронные дневники обучающихся и т.д.).

Соответственно, в рамках модернизации организации защиты информации в образовательных учреждениях необходимо ввести так называемые парольные протоколы и учитывать доступ к рабочему месту, использовать встроенный или программный межсетевой экран и установить лицензионные средства контроля доступа сотрудников [4]. Также необходимо организовать установку сертифицированного программного комплекса, что обеспечит контроль над процессом защиты информации.

Дополнительной мерой по повышению эффективности защиты информации в образовательных учреждениях является разработка типового плана защиты информационных данных в этой организации и назначение лица, ответственного за обеспечение защиты информации.

Рассмотренные в статье положения и предлагаемые меры помогут повысить надежность и эффективность систем информационной безопасности образовательных учреждений в соответствии с их конкретными эксплуатационными и организационными требованиями и рекомендациями.

Литература:

1. Бариев А. А. Внедрение современных информационных технологий в образовательный процесс // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы VI Междунар. науч. конф. (г. Уфа, март 2015 г.). Уфа: Лето, 2015. С. 228–230.
2. Васильев Д. А. Подход к модернизации системы защиты информации в образовательных учреждениях среднего общего полного образования // Auditorium. 2017. № 1 (13). С. 85–92.
3. Методика определения актуальных угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных: утв. заместителем директора ФСТЭК России 14 февр. 2008 г. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».
4. Методические рекомендации по ограничению в образовательных организациях доступа обучающихся к видам информации, распространяемой посредством сети Интернет, причиняющей вред здоровью и (или) развитию детей, а также не соответствующей задачам образования: утв. Министерством просвещения РФ, Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, Федер. службой по надзору в сфере связи, информ. технологий и массовых коммуникаций 16 мая 2019 г. Доступ из справ. правовой системы «Гарант».

## Единая образовательная экосистема в России: пути развития

Ибрагимова Надият Рамизовна, студент магистратуры

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

Цифровая трансформация коснулась всех сторон жизни государства, что неизбежно повлекло за собой изменения в рабочей деятельности государственных органов. Ради повышения эффективности работы государственных служащих были созданы платформы, приложения и сайты, помогающие более удобно и оперативно разрешать производственные задачи.

Однако в динамичном режиме глобальных перемен, даже это теряет свою актуальность. Государству необходимо то, что соединит всё вышперечисленное в единую бесшовную систему, которая позволит гражданам и бизнесу удобнее и быстрее получать все необходимые образовательные услуги. И в этом нам могут помочь цифровые экосистемы.

Актуальность создания цифровых экосистем в государственном и корпоративном секторах обусловлена тем, что Россия поддерживает мировой тренд цифровой трансформации, в том числе в образовательной сфере. Работая в данном направлении, уже были созданы различные приложения, сервисы и платформы. Однако частичная цифровизация не сможет достигнуть должного уровня оказания государственных услуг, пока не будет развита до размеров полного цифрового двойника. И для того, чтобы сократить расходы государства при создании разрозненных цифровых продуктов, требуется создание экосистемы, где уже будут заданы единые правила, методы и инструменты создания информационных систем, что облегчит и сократит время и ресурсы для их масштабирования.

Цифровая экосистема представляет собой клиентоцентричную бизнес-модель, объединяющую две и более группы продуктов, услуг, информации для удовлетворения конечных потребностей клиентов. Однако она прекрасно может использоваться и в госсекторе [3, с. 4].

Цифровая образовательная экосистема является информационным пространством, в котором объединены государство, учащиеся и коммерческие поставщики услуг образования. В подобной системе будет собрана информация об:

- учениках: успеваемость, предпочтения, планы на будущее и результаты профориентации, посещение внеурочных занятий и т.д.;

- преподавателях: образование, опыт, достижения, отзывы учеников и т.д.;

- образовательных учреждениях как государственных, так и коммерческих: наименование, количество свободных мест, дополнительные кружки, рейтинг и достижения школы, информация об учительском составе и т.д.

Всё вышперечисленное сможет сделать образовательную среду более открытой и доступной. Однако на этом наполненность единой экосистемы не закончится. Через нее можно будет:

- подавать заявления на поступление в школу, кружки, колледжи, университеты;

- получать обратную связь от учителей, учеников, управляющего состава школы, государственных органов;

- знакомиться с информацией об образовательных событиях, кружках города, дополнительных курсах.

Описанные пункты представляют собой лишь первоначальные задачи создания единой образовательной экосистемы. В перспективе данная система сможет стать объединяющей платформой для образования и науки, поможет бизнесу эффективнее предлагать свои услуги, а также находить необходимых для себя специалистов среди выпускников школ, колледжей и вузов.

Впоследствии, подобная экосистема сможет выйти за рамки исключительно детско-молодежной направленности и станет помощником для тех, кто продолжает обучение на протяжении всей своей жизни. В данном вопросе также могут помочь разработки в области искусственного интеллекта, предполагаемыми задачами которого будет предопределение интересов и предпочтений учащихся, с целью предлагать им различные кружки и дополнительные занятия.

Такая платформа поможет объединить знания, компетенции и прикладные навыки. Сбор портфолио, поиск работы или сотрудников станет быстрее и эффективнее. Для образовательных учреждений это станет прекрасной платформой, где они смогут презентовать свои услуги и получают доступ к большой базе данных учеников, будут более мотивированы к развитию, так как будут находиться в открытой конкуренции.

Теория уже превращается в практику. Так, в экспериментальном режиме была создана единая цифровая платформа «ГосТех», в рамках которой можно будет создавать государственные цифровые сервисы и информационные системы, запуск которой планируется на конец этого года. Это поможет ускорить, удешевить, упростить процесс создания и интеграции платформ в единую экосистему. Результаты эксперимента будут известны совсем скоро, однако стоит отметить, что уже сейчас, в период с 2023 по 2024 года, планируется разработать архитектуру цифровых платформ для здравоохранения, образования, городской среды и ЖКХ, строительства, транспорта, спорта, науки и экологии, которые в дальнейшем смогут объединиться в большую цифровую экосистему Российской Федерации [2].

На данный момент в России уже существует портал «Гос-услуги», который объединяет в себе множество государственных и муниципальных услуг. Однако пока платформа действует только в справочно-информационном режиме, предоставляя доступ к ограниченному набору услуг государства и слабо представляет из себя экосистему. Например, через данную платформу можно подать документы в вуз, в сад, в школу, можно проверить успеваемость ребенка, записаться в кружок, но это всё является очень малой частью всего образовательного процесса [1].

## Пути развития государственной экосистемы в России

Министр цифрового развития, связи и массовых коммуникаций, Максута Шадаев, во время конференции с директорами ИТ-компаний на конференции TAdviser рассказал о том, что на данный момент существует два пути развития экосистем в России.

В первом случае государственный аппарат внедряется в повседневную жизнь граждан: в мессенджеры, приложения, платформы и т.д., то есть присоединяется к тем экосистемам, которые уже существуют или еще появятся. Таким образом, граждане смогут получать все услуги, не выходя из своего информационного пространства, оттуда, где им комфортно.

Второй путь развития представляет собой создание отдельной полноценной государственной экосистемы.

Оба варианта являются крайними, то есть ни один из них невозможен на сто процентов, ведь некоторые коммерческие экосистемы уже формируют внутри и вне себя важные платформы и услуги, которые нужны всем гражданам, например, поисковые или банковские. Из чего следует вывод, что полноценно отделить бизнес от государства невозможно и создавать экосистему необходимо, сотрудничая с уже созданными и создающимися коммерческими экосистемами. Из чего можно сделать вывод, что без государственно-частного партнерства нам не обойтись.

Максут Шадаев предложил следующий возможный вариант развития данной проблемы: отделить те коммерческие услуги, которые тем или иным способом связаны с госсектором, и создать для них особые условия с возможностью контроля. В данном вопросе подразумеваются те коммерческие услуги, которые неразрывно связаны с государственными онлайн-услугами, например, поступление в вуз и получение в банке специального студенческого кредита на обучение.

Таким образом, государство намерено использовать взаимодействующие коммерческие экосистемы в целях повышения экономической эффективности, а также упрощения ряда процедур для обычного пользователя. Владельцы крупных ИТ-компаний, к примеру такие, как Гонтарев Павел, управляющий директор «Mail.ru Цифровые технологии», считают, что одна экосистема не сможет существовать без другой: в скором времени государственные услуги смогут быть доступны через социальные сети или банковские приложения. Однако можно предположить, что в данном случае коммерческие приложения имеют большую заинтересованность в привлечении государственных услуг в свои сервисы, нежели чем наоборот. Но с другой стороны, именно небольшие ИТ-компании зачастую и создают что-то инновационное и умеют делать это быстро, поэтому несмотря на то, что ввиду конкуренции бизнес подстраивается под запросы государства, стоит помнить, что и государство должно следить за появлением новых продуктов. Более того, передача создания части государственных услуг даст большой государственной машине успевать за всеми инновационными продуктами [4].

## Примеры успешной реализации концепции образовательной экосистемы США. LRNG

В качестве яркого примера зарубежной образовательной экосистемы стоит рассмотреть американский проект LRNG. Данный проект сперва можно спутать с обычной образовательной средой. В России уже функционируют такие крупные проекты, как SkillBox или GeekBrains, которые предоставляют платные онлайн-курсы, а также поддержку от потенциальных работодателей. LRNG позиционирует себя в первую очередь, как образовательное сообщество, в которое в равной степени включены ученики, работодатели, местные ВУЗы и библиотеки.

Набор в группы осуществляется исходя из предпочтений абитуриентов, то есть ученики заведомо находятся в комфортной для обучения среде. У данной образовательной экосистемы существует свое мобильное приложение, через которое можно удобно подключаться к онлайн-занятиям, смотреть заранее снятые курсы или договариваться о встрече со своими одногруппниками. Встречи могут проводиться не только на базе мобильного приложения, но и вживую при поддержке местных учебных заведений. Помимо онлайн-библиотеки, у учащихся есть возможность посетить и оффлайн-библиотеки, которые стали частью проекта.

LRNG включает в себя все основные параметры экосистемы: мобильность, клиентоориентированность, а также вариативность. Можно сказать, что подобные проекты обладают единым слоганом: «Образование для всех!» Поскольку на занятия может записаться человек любого возраста, а проведения этих самых занятий подстраивается под интересы обучающегося, подобные экосистемы становятся непосредственной частью образовательной жизни [7].

## Россия. Яндекс

На российском рынке компания Яндекс открыла свою экосистему, в которой собрала различные сервисы: Яндекс.Учебник, Яндекс.Уроки, Яндекс.Учитель, Яндекс.Репетитор, Яндекс.Школа, Яндекс.Лицей.

Сейчас Яндекс также создает некоммерческие проекты для развития ИТ-направления: Лицей, сезонные школы, партнерские программы с вузами, Школу анализа данных (ШАД), курсы и интенсивы. Цель: создать сообщество людей, которые искренне увлечены информационными технологиями. Обучение здесь идет не только в традиционных форматах, но и во время общения и обмена идеями.

Каждый сервис был создан под конкретную аудиторию, ее запросы, возраст и интересы. Но при этом каждый проект связан между собой, и это подчеркивается тем, что, закончив обучение на одном уровне, студенту легко и просто двигаться дальше, что поддерживает всемирно известный тренд «live-long learning» и является необходимостью продуктивной и самодостаточной жизни в наших реалиях [5].

## Заключение

Подводя итог, можно сказать, что у России есть большой потенциал по созданию по-настоящему масштабной экосистемы,



которая сумела бы объединить университеты, школы, а также преподавательский и ученический составы.

Несмотря на существование функционирующих коммерческих образовательных экосистем, их ресурсов не хватает для объединения всех уровней образовательного процесса и всех его участников в одном пространстве, так как они не обладают властными полномочиями государства. Однако на их примере мы можем увидеть, что такие экосистемы пользуются спросом, так как удовлетворяют запросы граждан на комфорт, надежность и бесшовность процесса. Опираясь на успешный опыт реализованных проектов, таких как, например, «Электронный дневник», который функционирует в 22 регионах страны, сайт

«Госуслуги», который уже объединяет 54 вуза, ФГИС «Моя школа», который в 2023 году должен объединить все школы страны в едином информационном пространстве, экосистему Яндекс, можно удостовериться, что осуществление данной идеи реализуемо [6]. Можно найти и другие примеры локальных информационных объединений различных уровней образования, однако наша цель была показать необходимость создания единого образовательного пространства, где будут объединены все государственные и коммерческие образовательные учреждения для того, чтобы удовлетворить потребности граждан нашей страны, предоставив им образовательные услуги, при этом оставив властные и контролирующие функции у государства.

#### Литература:

1. Российская Федерация. Закон. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года: Указ Президента Российской Федерации №474 от 21 июля 2020 года. — Текст: электронный // СПС. «Консультант Плюс». — Режим доступа: по подписке.
2. Российская Федерация. Закон. Паспорт федерального проекта «Цифровые технологии»: [утв. президиумом Правительственной комиссии по цифровому развитию, использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности, протокол №9. от 28.05.2019] — Текст: электронный // СПС. «Консультант Плюс». — Режим доступа: по подписке.
3. Акбердина, В.В. Инновационная экосистема: теоретический обзор предметной области / В.В. Акбердина, Е.В. Василенко // Журнал экономической теории. — 2021. — Т. 18. — № 3. — С. 462–473. С. 467.
4. Глава Минкомсвязи Максуд Шадиев обсудил цифровую экосистему государства с директорами ИТ-компаний на конференции TAdviser [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.tadviser.ru/index.php/> (дата обращения: 10.12.2022).
5. Академия Яндекса [сайт]. — Москва, 2022. — Текст. Изображение: электронные. — URL: <https://academy.yandex.ru/> (02.02.2023)
6. Официальная статистика [сайт]. — Москва, 2022. — Текст. Изображение: электронные. — URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/science\\_and\\_innovations/science/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science_and_innovations/science/#) (дата обращения: 02.12.2022).
7. LRNG [сайт]. — Текст. Изображение: электронные. — URL: <https://www.home.lrng.org>

## Информационные технологии в банковской сфере

Иванов Максим Вадимович, студент

Сибирский государственный университет путей сообщения (г. Новосибирск)

### Введение

В последние годы с появлением информационных технологий банковский сектор претерпел значительные изменения. От традиционных банковских услуг, таких как внесение депозитов, снятие денег и подача заявок на кредит, до онлайн-банкинга, мобильного банкинга и других цифровых услуг, банки используют информационные технологии для улучшения своих услуг и охвата более широкой клиентской базы. Цель данной исследовательской работы — изучить роль информационных технологий в повышении эффективности и улучшении обслуживания клиентов в банковском секторе.

### Влияние информационных технологий на эффективность банковской деятельности

В данном разделе представлен всесторонний анализ влияния информационных технологий на эффективность банков. Он

охватывает различные способы, с помощью которых технологии трансформировали банковский сектор, включая использование автоматизированных систем, электронные транзакции и цифровизацию. В разделе подчеркивается значительное сокращение времени и затрат, связанных с ручными операциями, благодаря технологиям. Кроме того, подчеркивается повышение эффективности процессов за счет использования роботизированной автоматизации процессов и искусственного интеллекта, что позволило упорядочить процессы и снизить нагрузку на сотрудников.

Информационные технологии оказали глубокое влияние на эффективность банков. Автоматизированные системы, электронные транзакции и цифровизация сократили время и затраты, связанные с ручными операциями. Например, онлайн- и мобильный банкинг позволил клиентам получать доступ к своим счетам из любого места и в любое время, сократив необходимость физического посещения банка. Аналогичным образом, использование роботизированной автоматизации про-

цессов и искусственного интеллекта позволило упорядочить процессы и снизить нагрузку на сотрудников, что привело к повышению эффективности работы.

### Улучшение качества обслуживания клиентов

В этом разделе рассматривается, как информационные технологии улучшили качество обслуживания клиентов в банковском секторе. Использование мобильных банковских приложений и онлайн-порталов сделало банковские услуги более доступными и удобными для клиентов, а использование чат-ботов и других форм искусственного интеллекта повысило качество обслуживания клиентов. В разделе также подчеркивается роль аналитики больших данных, позволяющей банкам лучше понимать поведение и предпочтения клиентов, что позволило им предлагать персонализированные услуги и продукты.

Информационные технологии также оказали положительное влияние на клиентский опыт в банковском секторе. Использование мобильных банковских приложений и онлайн-порталов сделало банковское обслуживание более доступным и удобным для клиентов. Кроме того, использование чат-ботов и других форм искусственного интеллекта позволило улучшить обслуживание клиентов, предоставляя быстрые и точные ответы на их запросы. Кроме того, использование аналитики больших данных позволило банкам лучше понять поведение и предпочтения клиентов, что позволяет им предлагать персонализированные услуги и продукты.

### Вызовы и ограничения

Несмотря на многочисленные преимущества информационных технологий в банковском секторе, существует также ряд проблем и ограничений, которые необходимо решать. Например, расширение использования цифровых услуг вызвало обеспокоенность по поводу безопасности и конфиденциальности, поскольку банкам необходимо обеспечить безопасность данных и операций клиентов. Кроме того, растущая зависимость от технологий привела к нехватке квалифицированных кадров в банковском секторе, поскольку сотрудникам может потребоваться обучение новым технологиям и системам.

### Заключение

В заключении следует отметить, что информационные технологии сыграли решающую роль в преобразовании банковского сектора. Они повысили эффективность, улучшили качество обслуживания клиентов и расширили сферу деятельности банков.

1. Однако банки также должны решать проблемы и ограничения, возникающие в связи с расширением использования технологий, чтобы обеспечить дальнейший рост и успех отрасли.

2. В целом, в исследовательской работе делается вывод, что информационные технологии сыграли решающую роль в пре-

образовании банковского сектора, повышении эффективности, улучшении обслуживания клиентов и расширении сферы деятельности банков. Однако для обеспечения дальнейшего роста и успеха отрасли необходимо решать проблемы и ограничения, возникающие в связи с расширением использования технологий.

### Будущие исследования

В данном разделе представлены предложения по проведению будущих исследований в области информационных технологий в банках. Он может включать такие области, как изучение использования технологии blockchain в банковском секторе, исследование потенциального влияния финтех-компаний на традиционные банки или изучение роли виртуальной реальности в улучшении обслуживания клиентов. В разделе также может обсуждаться необходимость дальнейших исследований для решения проблем и ограничений, связанных с информационными технологиями в банковском секторе.

В целом, в исследовательской работе представлен всесторонний анализ влияния информационных технологий на банковский сектор и его последствий. Выделяя преимущества и проблемы, возникающие в связи с расширением использования технологий, документ предоставляет ценную информацию как для банков, так и для политиков и исследователей.

### Рекомендации

Исходя из результатов исследования, можно сделать следующие рекомендации для банковского сектора:

1) Инвестиции в меры безопасности: Банки должны инвестировать в надежные меры безопасности для обеспечения сохранности данных клиентов и транзакций в цифровую эпоху.

2) Обучение сотрудников: Банки должны уделять приоритетное внимание обучению и развитию сотрудников для решения проблемы нехватки навыков, возникшей в связи с растущей зависимостью от технологий.

3) Клиентоориентированный подход: Банки должны применять клиентоориентированный подход и использовать информационные технологии для понимания поведения и предпочтений клиентов, что позволит им предлагать персонализированные услуги и продукты.

4) Сотрудничество с финтех-компаниями: Банки должны сотрудничать с финтех-компаниями, чтобы использовать их технологический опыт и инновации для повышения качества своих услуг и охвата более широкой клиентской базы.

5) Баланс между технологиями и человеческим общением: Банки должны найти баланс между использованием технологий и взаимодействием с людьми, чтобы предоставить клиентам наилучший возможный опыт.

6) Регулярный мониторинг и оценка: Банки должны регулярно контролировать и оценивать использование информационных технологий, чтобы выявить области для улучшения и убедиться, что они идут в ногу с прогрессом в этой области.

## Литература:

1. Федотова А. В. Искусственный интеллект как фокус развития цифровой экономики: теоретические и практические аспекты / А. В. Федотова // Московский экономический журнал. — 2021. — № 6. — С. 476–487.
2. Информационные технологии в экономике и управлении в 2 ч. Часть 1: учебник для среднего профессионального образования / В. В. Трофимов [и др.]; под редакцией В. В. Трофимова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 269 с. — (Профессиональное образование). — ISBN978-5-534-09137-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517145> (дата обращения: 06.02.2023).
3. Внуков, А. А. Защита информации в банковских системах: учебное пособие для вузов / А. А. Внуков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN978-5-534-01679-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512269> (дата обращения: 06.02.2023).

## Мобильные телефоны в учебной деятельности и их влияние на современного школьника

Корьев Михаил Владимирович, студент магистратуры  
Арзамасский филиал Нижегородского государственного научно-исследовательского университета имени Н. И. Лобачевского

*В статье рассматривается положительное и негативное влияние мобильных телефонов на современного школьника, и какие меры принимаются на использование смартфонов в школах.*

**Ключевые слова:** мобильный телефон, информационные технологии, мобильная зависимость, гаджет, смартфон.

## Mobile phones in educational activities and their impact on the modern student

*The article examines the positive and negative impact of mobile phones on the modern student, and what measures are being taken to use smartphones in schools.*

**Keywords:** mobile phone, information technology, mobile addiction, gadget, smartphone.

Развитие информационных технологий достигло фазы, когда смартфоном владеет почти каждый школьник. Большое разнообразие приложений и функционал смартфонов привлекают педагогов и обучающихся своими возможностями, и вместе с тем неизвестные угрозы, связанные с современными мобильными телефонами, вызывают беспокойство. Современные гаджеты становятся причиной конфликтов, помехой на уроках и конкурентом эффективного времяпровождения, он может выступать, как отвлекающий от занятий объект, который может стать источником формирования мобильной зависимости и других форм психических нарушений [1].

Мобильный телефон — это переносное средство связи, предназначенное преимущественно для голосового общения. В настоящее время сотовая связь самая распространенная из всех видов мобильной радиосвязи, поэтому чаще всего мобильным телефоном называют сотовый телефон. В то же время, наряду с сотовыми телефонами, мобильными являются также спутниковые телефоны, радиотелефоны и аппараты магистральной связи [6].

Исследования показывают, что наличие у взрослого человека или у ребенка мобильного телефона приводит к ряду положительных эффектов, например, — это возможность устанав-

ливать и поддерживать благоприятные взаимоотношения, быть на связи с родителями и друзьями. Но есть и отрицательные последствия чрезмерного использования гаджета: тревога, потеря чувства безопасности, частые изменения настроения, беспокойство из-за проблем с доступом к сервисам, нарушения сна, частые пробуждения для проверки поступивших сообщений или звонков, физические симптомы (боль в шее, эффект сухих глаз, нарушения зрения и др.) [2].

Неблагоприятными воздействиями на растущий организм от мобильных устройств можно определить:

1. Электромагнитное излучение в микроволновом диапазоне, которое обладает свойством проникновения через ткани организма, и как следствие повышение их температуры;
2. Высоким уровнем сенсорной стимуляции мобильных устройств растущего организма за счет интенсивного потока цифровой информации, что способствует снижению чувствительности структур мозга ребенка;
3. Повышенной нагрузкой на орган зрения, из-за не достаточного размера шрифта [4].

По мнению членов Российского национального комитета по защите от неионизирующих излучений, опасность воздействия ЭМП РЧ мобильных телефонов на детский организм характе-



ризуется неблагоприятными последствиями развития патологических реакций, в том числе опухолей головного мозга, слухового и вестибулярных нервов [5].

Следует сказать, что даже сам факт нахождения включенного смартфона в пределах доступности (на парте, в сумке) влияет на когнитивные функции (память и внимание), тем самым снижая их работоспособность. Данный эффект называется «brain-drain» и означает ослабление когнитивных функций мозга, именно он оказался особенно ярко выраженным у студентов и школьников, зависимых от смартфона [7].

Сведения о зависимости от мобильного телефона, в том числе в подростковом и юношеском возрасте, весьма неоднозначны. Показатели могут варьироваться в весьма широких пределах — от 5 до 60%, это объясняется различиями в определении самого оцениваемого объекта, в используемых методах оценки (опрос, интервью, заочный опрос через Интернет и др.) и стране проведения.

Например, во Франции использование мобильного телефона в школе запрещено законодательно. В Великобритании каждая школа вправе вводить свои ограничения на использование телефона и запреты могут по-разному проявляться в зависимости от возраста школьника. В частности, 10-летнему ученику может быть разрешено использовать телефон только 1 раз в неделю, 11-летнему — три раза и т.д. Такие меры направлены на формирование чувства ответственности и призваны противодействовать формированию зависимости от мобильного телефона. В одном из проведенных в Великобритании исследований было установлено, что запрет на использование телефона в школе у 16-летних школьников повышает успешность сдачи тестов на 6,4%. [3]

В Российской Федерации с 1 января 2021 года вступили в силу Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи, согласно которым «для образовательных целей мобильные средства связи не используются». Мобильные телефоны нельзя использовать во время урока вместо компьютера или планшета в связи с тем, что такие гаджеты имеют маленький размер экрана, что провоцирует напряжение органов зрения и нарушение осанки. Новые санитарные правила устанавливают, в том числе требования к образовательному процессу с применением электронных средств обучения.

#### Литература:

1. Колесников В. Н., Мельник, Ю. И., Теплова Л. И. Мобильный телефон в учебной деятельности современного старшеклассника и студента // Непрерывное образование: XXI век. Вып. 2 (22). 2018 [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mobilnyy-telefon-v-uchebnoy-deyatelnosti-sovremennogo-starsheklassnika-i-studenta>.
2. Таня С. Психология чрезмерного использования сотового телефона // Delhi Psychiatry J. 2014. № 17. С. 448–451.
3. Беланд Л.-П., Мерфи Р. Плохая коммуникация: технология, отвлечение внимания и успеваемость учащихся // Дискуссионный документ CEP. 2015. № 1350. [Электронный ресурс] URL: <http://cep.lse.ac.uk/pubs/download/dp1350.pdf>.
4. Новикова И. И., Зубцовская Н. А., Романенко С. П., Кондращенко А. И., Лобкис М. А. Исследование влияния мобильных устройств связи на здоровье детей и подростков. Наука о человеке: гуманитарные исследования. Т. 14 № 2 2020 [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-vliyaniya-mobilnyh-ustroystv-svyazi-na-zdorovie-detey-i-podrostkov>.
5. Григорьев Ю. Г., Самойлов А. С., Бушманов А. Ю., Хорсева Н. И. Мобильная связь и здоровье детей: проблема третьего тысячелетия // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2017. Т. 62, № 2. С. 39–46.
6. Мобильный телефон [Электронный ресурс] Академик URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/6506>

Диагональ интерактивной доски должна составлять не менее 165,1 см, минимальная диагональ для монитора компьютера или ноутбука — не менее 39,6 см, для планшета — 26,6 см [8].

Конечно, в современном мире мы не сможем на 100% лишить возможности учащихся использовать мобильные телефоны, так как они стали неотъемлемой частью нашей жизни. Но можно выделить ряд преимуществ использования смартфонов в учебной деятельности.

Мобильный телефон и его функциональные возможности позволяют организовывать обучение с использованием электронных учебников, учебных курсов и файлов, которые специально разрабатываются для различных приложений смартфона. Их преимущество состоит в том, что ребенок может выполнять задания, не только которые дает им учитель, но и самому выбирать, что ему будет интересней решить, также просматривать полезные видеоролики, слушать аудиокурсы и аудиокниги, благодаря чему ребенок может глубже проникнуть в суть темы и ознакомиться с дополнительным материалом [9].

Проанализировав ряд исследований, можно прийти к выводу, что в настоящее время почти у каждого второго школьника есть смартфон, и лишь маленький процент (1–2%) — это те дети, у которых телефон без операционной системы. Также, судя по данным, большая часть времени, проводимого за телефоном, уходит на общение в социальных сетях, прослушивания музыки, для поиска информации не связанной с учебой, просмотр видео и т.д.

Таким образом, воздействие телефона на учебную деятельность детей и подростков не может оцениваться однозначно: существуют не только положительные факторы, но и негативные в том числе. Исходя из вышеизложенного, можно сказать, что проблемное использование телефона детьми, которое препятствует достижению учебных задач и снижает эффективность обучения, является следствием сформировавшейся зависимости. Для школьников мобильный телефон является неким способом контроля с привычными проблемами подросткового возраста, тем самым выполняя психологическую защитную функцию. Такое проблематичное использование мобильного телефона в подростковом возрасте скорее является ограниченным, и по мере взросления смартфон обретает свое настоящее функциональное предназначение.

7. Утечка мозгов: простое наличие собственного смартфона снижает доступные когнитивные способности [Электронный ресурс] The university of Chicago press journals URL: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/691462>
8. Запрет использования мобильных телефонов в школе распространяется только на учебный процесс [Электронный ресурс] Министерство просвещения Российской Федерации URL: <https://edu.gov.ru/press/5697/zapret-ispolzovaniya-mobilnyh-v-shkole-rasprostranyaetsya-tolko-na-uchebnyy-process/>
9. Использование мобильных технологий в процессе образования современного школьника [Электронный ресурс] Инфоурок URL: <https://infourok.ru/ispolzovanie-mobilnih-tehnologiy-v-processe-obrazovaniya-sovremennogo-shkolnika-937549.html>

## Научное обоснование эффективности мобильных игр и компьютерных программ для тренировки памяти

Чистовская Оксана Владимировна, генеральный директор  
Компания «Morgan Games» (г. Киров)

*В данной статье проводится обзор актуальных научных исследований на тему эффективности мобильных игр и компьютерных программ для тренировки когнитивных функций мозга, в частности — памяти.*

**Ключевые слова:** игры для тренировки памяти, мобильные приложения, эффективность цифровых тренировок мозга, разработка цифрового продукта.

### Введение

На момент написания данной статьи, согласно статистике информационного ресурса AppBrain, на площадке Google Play опубликовано 14893 игр в жанре «Викторина» и 25446 игр в жанре «Образование» [1]. Около 10% приложений предназначены для тренировки мозга. Их разработчики утверждают, что упражнения призваны ежедневно развивать когнитивные функции головного мозга, в частности улучшать память.

Однако ни один из разработчиков не предоставляет научные исследования или объективные доказательства того, что их игровые приложения действительно эффективны. Попытки ученых найти убедительное научное обоснование эффективности таких программ начались в 2015 году. В тот год проходил судебный процесс по делу о вводящей в заблуждение рекламы программы для тренировки мозга, разработанной компанией Lumos Labs. В рекламе заявлялось, что упражнения «повысят производительность в повседневной жизни и защитят от снижения когнитивных функций». В 2016 году суд обязал компанию Lumos Labs выплатить комиссию в размере 2 млн долларов в защиту пользователей [2].

Быстрый рост игровой индустрии, в том числе мобильных приложений, стал толчком для изучения этой сферы в академической научной среде [3]. В основном, сообщество ученых исследует влияние цифровых продуктов на здоровье людей, а также пытается донести до разработчиков необходимость использования научной базы для подтверждения своих заявлений.

В данной статье проводится обзор актуальных на сегодняшний день научных доказательств, что такого рода вмешательства, как цифровые игровые приложения, могут привести к объективно измеряемым улучшениям когнитивных функций мозга человека в реальном мире.

### Наука на страже тренировок

Идея приложения для тренировки мозга состоит в том, чтобы выполнять умственно сложные упражнения в игровой форме, фокусирующиеся на мыслительных навыках, таких как внимание, рабочая память или исполнительные функции.

Основываясь на 10 самых популярных игровых приложениях для тренировки памяти [4], можно утверждать, что суть упражнений заключается в интервальном повторении различного вида информации: изображений, номеров телефонов и других наборов цифр, исторических фактов, слов, фраз, звуков и музыки.

Наиболее известным ученым в рассматриваемом здесь вопросе является Майкл Мерцених, доктор философии, почетный профессор нейробиологии Калифорнийского университета в Сан-Франциско и главный научный сотрудник Posit Science Corporation. Он ежегодно публикует на своем сайте список исследований, которые прямо демонстрируют, что компьютеризированное когнитивное обучение может улучшить когнитивные функции. На момент написания данной статьи Майкл Мерцених собрал 466 научных обоснований эффективности программ для тренировки мозга [5].

Например, в 2022 году была опубликована работа «Влияние зрительно-реабилитационного тренинга BrainHQ на функцию памяти у пациентов с инфарктом головного мозга» авторов Ван Цинь и Ма Ли. Согласно проведенным исследованиям, ученые пришли к выводу, что визуальная тренировка BrainHQ в сочетании с традиционной реабилитационной тренировкой может эффективно улучшить память и исполнительные функции у пациентов с инфарктом мозга, облегчить их негативные эмоции и способствовать улучшению качества жизни [6].

В другом исследовании 2022 года, который Майкл Мерцених привел в своем списке, автор Пресслер С. Дж. с соавто-

рами пришли к неоднозначному выводу. В течение 8 месяцев исследований влияния компьютерного лечения на пациентах с сердечной недостаточностью они видели значительное улучшение их когнитивных показателей [7]. Однако в исследовании были обнаружены недочеты, поэтому авторы решили провести дополнительное исследование в будущем.

В 2020 году была опубликована работа «Влияние домашней тренировки рабочей памяти на зрительно-пространственную рабочую память (WM) при болезни Паркинсона», авторов Кэтрин Гил, Аня Офи, Пол Рекер, Сара Реберг и др. В ходе исследования в течение 5 недель 37 пациентов проходили домашнее компьютеризированное обучение по 5 раз в неделю. Другая контрольная группа из 39 человек ожидали. Для большей точности результата оценка рабочей памяти у обеих групп прошла на 14 неделе после исследования. Так совпало, что обучающаяся группа показала немного худшие показатели WM по сравнению с «бездействующей» группой уже на исходном уровне, которые однако улучшились после исследования. Авторы пришли к выводу, что тренировки могут улучшить когнитивные функции мозга у пациентов с ранней стадией болезни Паркинсона [8].

Приводя обоснования эффективности компьютерных программ, Майкл Мерцених ориентируется в большей степени на специфические исследования с участием людей, имеющих проблемы с когнитивными функциями. Тем не менее, данные результаты подтверждают возможность использования цифровых тренировок для улучшения памяти у пожилых людей и пациентов с заболеваниями головного мозга.

Касаемо детского здоровья, большинство научных исследований также говорят об эффективности цифровых продуктов для тренировки детской памяти, но при условии, если в нем есть аспект игры. Например, в работе «Игра как основа умственного развития ребенка», автор Каримова Н.Р. утверждает, что игры помогают вовлечь детей младшего школьного возраста в обучение [9]. В статье «Игровые приложения для гаджетов как средство развития памяти дошкольников», авторы Декман И.Е. и Бушко К.Н. также обосновали положительное влияние подобных программ на развитие памяти ребенка дошкольного возраста [10].

В 2021 году Конеса П.Х. и Дуньябейтия Дж.А. провели исследование на тему «Влияние компьютерного обучения на исполнительные функции и успеваемость детей». В течение 8 недель 713 испанских учащихся начальной школы выполняли по 3 занятия компьютеризированной игровой программы по 15–20 минут каждую неделю. Все занятия авторы измеряли управляющие функции (УФ) студентов и получали информацию об их успеваемости. Общие результаты показали улучшение УФ в обучающейся группе, а также их успеваемости, по сравнению с контрольной группой. Существенных различий не наблюдалось лишь в задачах на торможение [11].

Говоря о компаниях, которые разрабатывают компьютерные программы для тренировки памяти, основываясь на научных исследованиях, можно отметить лабораторию CogniFit. Компания занимается цифровым здравоохранением, оценкой и улучшением когнитивного здоровья, а также сотрудничает с больницами и исследовательскими центрами в различных странах. Компания предлагает собственную методологию тренировки

когнитивных функций, и, что важно, включает в нее игры. Методы компании имеют под собой полноценную научную базу, состоящую из собственных и сторонних исследований.

Однако не все работы компании давали существенно положительные результаты. Так, например, в 2020 году сотрудники CogniFit опубликовали итоги исследования «Может ли видеоигра улучшить навыки решения проблем у студентов?». В своей работе авторы сравнили улучшения группы, которая играла в видеоигру World of Warcraft в течение 20 часов, с улучшениями группы, проходившей тренировки CogniFit то же время. В результате никаких существенных различий между двумя группами не было обнаружено [12]. Авторы пришли к выводу, что необходимо проводить дополнительные анализы, ориентируясь на недочеты данной работы.

Описанные выше наблюдения говорят не только о том, что исследования проводятся недостаточно четко, но и о том, что они слишком сложны и многогранны для получения убедительно объективного результата. Также, существует достаточно много факторов, косвенно влияющих на успешность прохождения тренировок памяти.

Например, в своей работе по разработке мобильного приложения для развития умственной памяти и восстановления внимания с помощью мнемотехник, автор Бухтояров А.С. отметил, что для формирования рассматриваемых навыков необходима сильная воля и самодисциплина [13]. В другом исследовании «Эффекты ожидания при тренировке рабочей памяти» 2022 года, авторы обнаружили, что люди с положительными ожиданиями от тренировок рабочей памяти демонстрировали больший когнитивный прирост, чем те, у кого были отрицательные ожидания [14].

В завершение обзора можно отметить еще одно исследование, обладающее объективным анализом и положительным результатом. В 2017 году была опубликована работа «Улучшение когнитивных функций у здоровых пожилых людей: систематический обзор клинической значимости имеющихся в продаже компьютеризированных когнитивных тренировок для предотвращения снижения когнитивных функций» [15]. Авторы провели 26 исследований 7 коммерческих компьютерных программ для тренировки мозга. Доказательства имели 1, 2 и 3 категорию эффективности в порядке убывания. Так, 2 программы имели доказательство успешных результатов 1-й категории, 3 программы — 2-й категории, 2 программы — 3-й категории. Результаты показали в целом высокое методологическое качество программ. Исследование подтвердило, что по крайней мере некоторые коммерческие компьютерные продукты для тренировки мозга могут способствовать здоровому старению мозга.

## Заключение

Несмотря на то, что в научном сообществе проводится достаточно много исследований на тему эффективности цифровых продуктов для тренировки памяти, конечного результата и полноценного понимания их успешности нет по сей день. Более того, большинство исследований ориентированы на группу взрослых с заболеваниями головного мозга и другими болезнями, пожилых людей или детей дошкольного воз-

раста. Результаты таких работ почти однозначно говорят о положительном эффекте цифровых тренировок когнитивных функций. Однако на них нельзя ориентироваться, если стоит вопрос об эффективности тренировок памяти у здоровых молодых людей.

Научная база исследований обширна и имеет разнонаправленные результаты. Единственным выводом, которым сейчас можно оперировать, основываясь на науку — это однозначное отсутствие негативного эффекта приложений для тренировки

мозга. Некоторые продукты могут быть более эффективны, чем другие, но ни один из них не наносит вред пользователям с точки зрения развития их когнитивных функций.

На сегодняшний день эффективность приложений для тренировки памяти не доказана с полной поддержкой научного сообщества. Однако на базе уже текущих исследований компании-разработчики могут развивать свои продукты в лучшую сторону, чтобы давать наиболее объективно измеряемые улучшения когнитивных функций мозга в реальном мире.

#### Литература:

1. Top categories.— Текст: электронный // AppBrain: [сайт].— URL: <https://www.appbrain.com/stats/android-market-app-categories> (дата обращения: 10.12.2022).
2. Lumosity to Pay \$2 Million to Settle FTC Deceptive Advertising Charges for Its «Brain Training» Program.— Текст: электронный // FTC: [сайт].— URL: <https://www.ftc.gov/news-events/news/press-releases/2016/01> (дата обращения: 12.12.2022).
3. Чистовская, О.В. Влияние классификации видеоигры на ее нарратив / О.В. Чистовская // Молодой ученый.— 2021.— № 17(359).— С. 11–14.— EDN DYRWHS.
4. Saga, Briggs 10 Apps to Improve Your Memory / Briggs Saga.— Текст: электронный // OpenColleges: [сайт].— URL: <https://www.opencolleges.edu.au/informed/features/10-apps-improve-memory/> (дата обращения: 16.12.2022).
5. Michael, Merzenich Published Papers / Merzenich Michael.— Текст: электронный // Cognitive Training Data: [сайт].— URL: <https://www.cognitivetrainingdata.org/studies-cognitive-training-benefits/> (дата обращения: 11.02.2023).
6. Qin W., Li M. Effect of BrainHQ visual rehabilitation training on memory function in patients with cerebral infarction //International Medicine and Health Guidance News.— 2022.— Т. 28.— № . 10.— С. 1458.
7. Pressler S. J. et al. Randomized controlled trial of a cognitive intervention to improve memory in heart failure //Journal of Cardiac Failure.— 2022.— Т. 28.— № . 4.— С. 519–530.
8. Giehl K. et al. Effects of home-based working memory training on visuo-spatial working memory in Parkinson's disease: a randomized controlled trial //Journal of Central Nervous System Disease.— 2020.— Т. 12.— С. 1179573519899469.
9. Каримова Н. Р. Игра как основа умственного развития ребенка //Science and Education.— 2023.— Т. 4.— № . 1.— С. 796–807.
10. Декман, И. Е. Игровые приложения для гаджетов как средство развития памяти дошкольников / И. Е. Декман, К. Н. Бушко // Мир педагогики и психологии.— 2020.— № 8(49).— С. 105–114.— EDN UVHHTG.
11. Conesa P. J., Duñabeitia J. A. Effects of computer-based training on children's executive functions and academic achievement //The Journal of educational research.— 2021.— Т. 114.— № . 6.— С. 562–571.
12. Emihovich B., Roque N., Mason J. Can Video Gameplay Improve Undergraduates' Problem-Solving Skills? //International Journal of Game-Based Learning (IJGBL).— 2020.— Т. 10.— № . 2.— С. 1–18.
13. Бухтояров, А.С. Проектирование мобильного приложения для развития умственной памяти и восстановления внимания / А.С. Бухтояров // Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики: Сборник трудов Международной научной конференции, Воронеж, 13–15 декабря 2021 года.— Воронеж: Общество с ограниченной ответственностью «Вэлборн», 2022.— С. 850–853.— EDN YEGUAA.
14. Parong J. et al. Expectation effects in working memory training //Proceedings of the National Academy of Sciences.— 2022.— Т. 119.— № . 37.— с. e2209308119.
15. Shah T. M. et al. Enhancing cognitive functioning in healthy older adults: a systematic review of the clinical significance of commercially available computerized cognitive training in preventing cognitive decline //Neuropsychology review.— 2017.— Т. 27.— № . 1.— С. 62–80.



## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

### Энергосбережение в центральных тепловых пунктах

Зинченко Дмитрий Васильевич, студент  
Российский университет транспорта (МИИТ) (г. Москва)

*В статье автор определяет основные энергоэффективные мероприятия для энергосбережения в центральных тепловых пунктах.*

**Ключевые слова:** ЦТП, энергосбережение, теплоэнергетика.

Энергосбережение в теплоэнергетике — важная тема, которая становится все более актуальной в современном мире. Поскольку стоимость энергии продолжает расти, а спрос на энергию увеличивается, важно найти способы сократить потребление энергии и повысить энергоэффективность. В данной статье я рассмотрю некоторые наиболее эффективные способы энергосбережения в центральных тепловых пунктах и в теплоэнергетике в целом.

Мы можем экономить энергию, используя изоляцию. Она помогает удерживать тепло и энергию внутри здания, уменьшая количество энергии, необходимой для обогрева или охлаждения здания. Правильный выбор теплоизоляции помогает снизить потери энергии, поскольку помогает поддерживать постоянную температуру внутри ЦТП. Она помогает уменьшить количество энергии, теряемой при передаче тепла, что делает теплоэнергетическую систему более эффективной. Изоляция труб также помогает снизить риск коррозии, которая может привести к дорогостоящему повреждению труб и других компонентов теплоэнергетической системы. Кроме того, она может способствовать снижению уровня шума, делая теплоэнергетическую систему более комфортной и безопасной для работы.

Когда дело доходит до выбора правильного типа изоляции для труб, необходимо учитывать несколько факторов. Во-первых, тип материала, используемого для изоляции, следует выбирать в зависимости от температуры и давления в системе. Обычные материалы, используемые для изоляции труб, включают ППУ, стекловолокно и пеноэластомер. Дополнительно утеплитель следует выбирать исходя из диаметра трубы, а также длины трубы.

В дополнение к выбору правильного типа изоляции, также важно убедиться, что изоляция правильно установлена. Неправильный монтаж изоляции труб может привести к потерям энергии и другим проблемам, таким как коррозия и повышенный уровень шума. Кроме того, важно обеспечить надлежащее техническое обслуживание, так как любое повреждение может привести к дальнейшим потерям энергии.

Важно регулярно производить проверку на механические или термические повреждения. Это поможет убедиться, что изоляция находится в хорошем состоянии, а любые проблемы могут быть выявлены и устранены быстро.

В Москве существует налаженная система теплоснабжения промышленных предприятий и жилых районов. Как правило, в цепочке теплоснабжения задействованы теплоэлектроцентрали на которых идет непосредственный первичный подогрев теплоносителя, магистральные трубопроводы, по которым теплоноситель поступает в центральные тепловые пункты для подогрева и регулировки давления и температуры, индивидуальные тепловые пункты, которые расположены непосредственно в подвальных помещениях жилых комплексов/домов.

Их обслуживанием (центральных тепловых пунктов) занимается компания ПАО «МОЭК». ЦТП являются важной частью любой системы отопления и горячего водоснабжения, так как отвечают за распределение тепла по дому.

Для повышения энергоэффективности ЦТП производят их реконструкцию и автоматизацию оборудования, она включает:

- Модернизация частотно-регулируемых приводов на компрессорном и насосном оборудовании;
- Автоматизация всех процессов распределения тепловой энергии на центральном тепловом пункте;
- Диспетчеризация ЦТП;
- Полное обновление всей системы учета тепловой энергии;
- Замена кожухотрубных теплообменников на пластинчатые;

Положительные стороны использования пунктов центрального отопления многочисленны. Во-первых, они отвечают за распределение тепла по дому, обеспечивая тепло и комфорт в доме. Во-вторых, они, как правило, более эффективны, чем другие формы отопления, поскольку они преобразуют энергию из источника топлива, такого как газ или нефть, в тепловую энергию. В-третьих, их, как правило, легче обслуживать, чем другие виды отопления, поскольку они требуют менее частого обслуживания. Наконец, они, как правило, более рентабельны,

чем другие формы отопления, поскольку для их работы требуется меньше энергии. Сочетание всех этих факторов делает точки центрального отопления идеальным выбором для любого дома.

Посредником между теплоэлектроцентралью и потребителями тепловой энергии являются теплообменники, наибольший интерес представляют пластинчатые типы. Он представляет собой устройство, используемое для передачи тепла между двумя жидкостями, находящимися при разных температурах. Он широко используется на электростанциях, химических заводах и других промышленных объектах, в том числе и на ЦТП. Его использование имеет множество преимуществ, включая повышение эффективности, повышение безопасности и экономию средств.

Пластинчатые теплообменники спроектированы так, чтобы максимизировать теплопередачу между двумя жидкостями, что снижает потребление энергии и повышает эффективность. Они более эффективны, чем теплообменники других типов, поскольку они используют большую площадь поверхности для теплопередачи.

Еще одним преимуществом его использования является повышенная безопасность. Пластинчатые теплообменники предназначены для удержания жидкостей, что предотвращает их контакт друг с другом и возникновение потенциальных опасностей. Кроме того, они спроектированы так, чтобы быть герме-

тичными, что предотвращает любые возможные разливы или загрязнения.

Как правило, такие типы теплообменников обычно более эффективны, чем другие, что приводит к снижению затрат на электроэнергию. Кроме того, они обычно дешевле в установке и обслуживании, что приводит к дополнительной экономии средств.

Пластинчатые теплообменники предлагают множество преимуществ, включая повышенную эффективность, повышенную безопасность и экономию средств. Они являются идеальным выбором для любого промышленного применения, требующего эффективной теплопередачи между двумя жидкостями при разных температурах.

Энергосбережение в энергетике и центральных тепловых пунктах является очень важной частью процесса теплофикации. Обеспечение работоспособности котла, теплоизоляция труб, теплоизоляция радиаторов и правильная настройка термостата — все это важные шаги в обеспечении максимальной энергоэффективности системы отопления и горячего водоснабжения. Кроме того, важно обеспечить регулярную проверку и техническое обслуживание всех компонентов системы, так как это поможет обеспечить наиболее эффективную работу системы. При правильном подходе можно добиться значительной экономии энергопотребления, что поможет сократить расходы и улучшить окружающую среду.

## Реологические модели мерзлых грунтов

Ланько Сергей Владимирович, кандидат технических наук, доцент;

Куликова Дарья Михайловна, студент магистратуры

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

*В статье проанализированы существующие исследования в области математических реологических моделей мерзлых грунтов. Рассмотрены имеющиеся варианты моделирования реологических процессов в мерзлых грунтах, теории деформирования и соответствующие им уравнения деформирования. Проанализированы параметры численных моделей, описывающих поведение немерзлых грунтов (Soft Soil Creep Model), также модифицированную модель оттаивающего грунта по СП 25.13330, реализованную в ПК Frost 3D. Рассмотрены имеющиеся термомеханические модели в действующих нормативных документах. Выявлены неточности моделирования процесса деформирования мерзлых грунтов и необходимость дальнейшего исследования высокотемпературных грунтов и усовершенствования как моделей, так и существующей нормативной базы.*

**Ключевые слова:** мерзлые грунты, теории деформирования, реологические свойства, модели поведения мерзлого грунта

### 1. Введение

Нелинейные модели поведения немерзлых грунтов разрабатывались примерно с 1950-х гг/ различными исследователями [1, 2, 3, 4, 5 и др.], и на сегодняшний день используются в практике численного моделирования довольно успешно в различных проектах. Однако, неоднократно отмечалось [6, 7, 8, 9, 10 и др. что эти модели требуют несколько иного подхода к инженерным изысканиям, по сравнению с традиционными методами проектирования и расчета оснований. Нелинейные модели для мерзлых грунтов также разрабатывались,

однако широкого распространения не получили. На сегодняшний день в России чаще всего применяется аналитическая модель оттаивающего грунта [11, 22], в которой рассматривается только случай полностью оттаявшего грунта. Расчет температурного поля грунтов представляет собой отдельную теплофизическую задачу, решение которой базируется на уравнениях Фурье и Стефана [12 и др.]. В связи с этим, авторами произведена попытка анализа существующих механических и реологических моделей мерзлых грунтов и оценка их применимости в задачах, связанных с расчетом НДС пластично-номерзлых грунтов.

## 2. Реологические модели грунта

Для твердомерзлых и пластичномерзлых грунтов при деформировании характерно проявление ползучести: развитие деформаций грунта с течением времени под действием постоянной нагрузки. Это обусловлено наличием льда и незамерзшей воды [11, 13 и др.]. На кривой выделяют три характерных участка (стадий): I—первичная затухающая ползучесть с затухающей скоростью деформации; II — вторичная ползучесть с почти постоянной скоростью деформации; III—третичная ползучесть с увеличивающейся скоростью деформации.

Стадии ползучести в основном определяются совокупностью эффектов разрушения начальной структуры, появления и последующего развития трещин и упрочнения мерзлого грунта.

Базисная (характерная) кривая ползучести представлена на рис. 1.

В значительной степени ползучесть зависит от колебания температуры, скорости деформации, а также величины внешней нагрузки. Из-за чувствительности мерзлых грунтов к температуре и уровню напряжения их механические свойства более сложны, в сравнении с немерзлыми грунтами.

В настоящее время для описания ползучести мерзлых грунтов применяются механические модели, а также микроскопическая и феноменологическая теории деформирования. Для микроскопических моделей свойственно введение параметров термодинамики и механики повреждений [14, 15, 16 и др.], однако получение значений данных параметров в лабораторных условиях затруднено. Больше применение имеют феноменологические модели. Для расчета деформаций на стадиях ползучести были получены эмпирические и полуэмпирические модели [17, 18, 19, 20 и др.], тем не менее они не пригодны для задач со сложными условиями, так как выведены для определенных условий опыта.

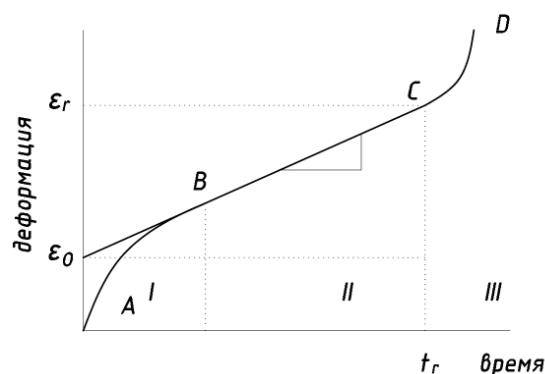


Рис. 1. Базисная кривая ползучести: I, II, III — стадии ползучести

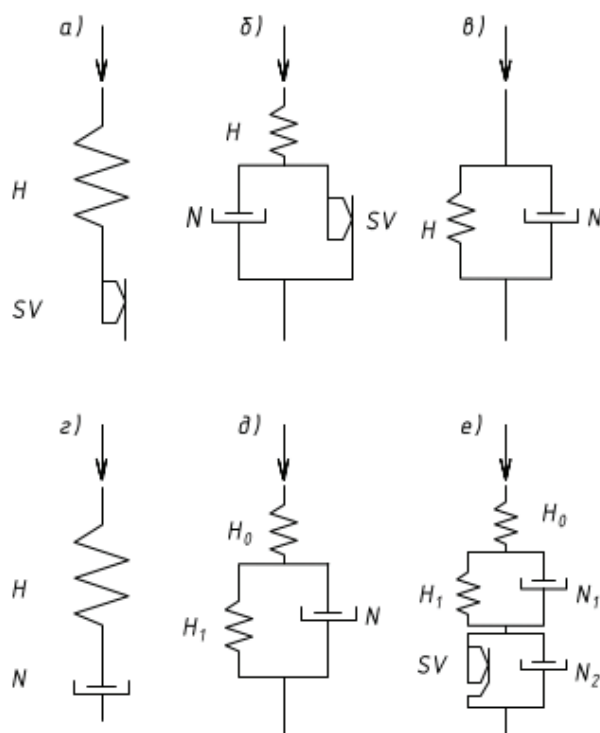


Рис. 2. Механические реологические модели: а) Прандтля; б) Бингама; в) Кельвина-Фойгта; г) Максвелла; д) Хохэнмэзера-Прагера; е) Вялова

Таблица 1

Автор	Выражение	Параметры	Учет изменения температуры	Учет изменения свойств
1. Вялов С. С	$\varepsilon_j = \varepsilon_{j0} + \frac{\tau_j}{\eta_0 [1 - n(\tau_j, \sigma_m)]} t^{1-n(\tau_j, \sigma_m)}$	<p><math>\sigma_m</math> – отражает влияние среднего нормального напряжения;</p> <p><math>n = \lambda_2 - \lambda_1 \frac{\tau_j}{\tau_0 - \tau_j}</math>, <math>\lambda_1, \lambda_2</math> – структурные параметры;</p> <p><math>\eta_0 = \left( \frac{\sigma_k \Pi t_0}{V_m} \right) \exp\left(\frac{U_0}{kT}\right)</math> – исходная вязкость</p>	Да	Нет
3. Ladanayi	$\dot{\varepsilon} = \frac{\sigma}{E} + \varepsilon_k \left( \frac{\sigma}{\sigma_c} \right)^k + t \cdot \varepsilon_c \left( \frac{\sigma}{\sigma_c} \right)^n$	<p><math>\varepsilon_c</math> – произвольная скорость деформирования при заданном напряжении и температуре <math>\sigma_c(T)</math>;</p> <p><math>n, k</math> – постоянные грунта;</p> <p><math>E</math> – модуль упругости</p>	Да	Нет
4. A. Assur	$\dot{\varepsilon} = B \left( \frac{t_s}{t} \right)^m \exp\left( \frac{t^m}{t_s} \right)$	<p><math>B, m</math> – параметры, зависящие от напряжений и температуры;</p> <p><math>t_s</math> – время до начала минимума скорости ползучести</p>	Да	Н/д
5. A. Fish, J. Ting	$\dot{\varepsilon} = A \exp(\beta t) t^{-m}$	<p><math>A = \frac{\dot{\varepsilon}_0 t_0^m}{\exp(\beta t_0)}</math>;</p> <p><math>\beta = \frac{\ln \frac{\dot{\varepsilon}_0}{\dot{\varepsilon}_s}}{t_0 \ln \left( \frac{t_s}{t_0} + (t_0 - t_s) \right)}</math>;</p> <p><math>m = \beta t_s</math>;</p> <p><math>\dot{\varepsilon}_0</math> – скорость деформации на начальное ненулевое время <math>t_0</math>;</p> <p><math>\dot{\varepsilon}_s</math> – минимум скорости деформации ползучести</p>	Н/д	Н/д



Автор	Выражение	Параметры	Учет изменения температуры	Учет изменения свойств
6. R. Goughnour, O. Andersland	$\dot{\epsilon} = \frac{K_1}{\sqrt{t}} + \exp(-n_1 \sqrt{t}) + K_2 \exp(n_2 t)$	$n_1, n_2$ – параметры грунта в зависимости от температуры; $K_1, K_2$ – коэффициенты, зависящие от напряжения и температуры соответственно	Да	Н/д
7. Jia et al., Zhao. X et al.	$\dot{\epsilon}_s = a \exp[b(\sigma_1 - \sigma_3)]$	где $a, b$ – параметры, связанные со временем и давлением консолидации	Нет	Нет
9. X. Yao, J. Qi, M. Liu, F. Yu	$(\dot{\epsilon}_c)_{ij} = \frac{1}{\beta} \left( \frac{p_{eq}}{p_c} \right)^{(b-\alpha)/c} \frac{\partial p_{eq}}{\partial \sigma_{ij}}$	$\alpha = 3a(1-\nu)/(1+\nu)$ ; $\nu$ – коэффициент Пуассона; $p_{eq}$ – эквивалентное напряжение, принимаемое как функция пластического потенциала; $p_c = p_0 e^{\epsilon_{cv}/(b-\alpha)}$ , $p_0$ – начальное изотропное напряжение предварительного уплотнения	Н/д	Да
10. S. Wang, J. Qi, Z. Yin, J. Zhang, W. Ma	$\epsilon_{ij} = \begin{cases} \frac{\sigma_{ij}}{2E_M} + \frac{\sigma_{ij}}{2\eta_M} t + \frac{\sigma_{ij}}{2E_K} \left[ 1 - \exp\left(-\frac{E_K t}{\eta_K}\right) \right], \phi(F) \leq 0 \\ \frac{\sigma_{ij}}{2E_M} + \frac{\sigma_{ij}}{2\eta_M} t + \frac{\sigma_{ij}}{2E_K} \left[ 1 - \exp\left(-\frac{E_K t}{\eta_K}\right) \right] + \frac{1}{2\eta_N} (\phi(F) \frac{\partial Q}{\partial \{\sigma\}})_t, \phi(F) > 0 \end{cases}$	$E_M, E_K$ – модули упругости тел Максвелла и Кельвина соответственно; $\eta_M, \eta_K, \eta_N$ – коэффициенты вязкости для тел Максвелла, Кельвина и Бингама соответственно; $Q$ – вязкопластическая потенциальная функция; $\phi(F) = \frac{F}{F_0}$ – масштабная функция	Да	Да
11. M. Liao, Y. Lai, J. Yang, S. Li	$\epsilon(t) = a\tau^b (ct)^{d\tau} \frac{t}{d+t} + H(\tau - \tau_s) c \cdot \exp(ft) + \epsilon_0$	$a, b$ – температурный параметр и параметр реологической чувствительности напряжения; $c, d$ – параметры реологии; $H$ – параметр упрочнения	Да	Н/д
12. Glen	$\dot{\epsilon}(\omega, \sigma_e, T) = A\sigma_e^{3.0\omega}$ $\log A = \frac{2}{1+T} + \log(5 \times 10^{-11} e^{-10.2\omega})$	$T$ – абсолютное значение температуры в градусах Цельсия ниже 0°C; $\omega$ – объемная льдистость $A$ – функция температуры и объемной льдистости; $\sigma_e$ – инвариант напряжения	Да	Да

Таблица 1 (продолжение)

Автор	Выражение	Параметры	Учет изменения температуры	Учет изменения свойств
13. Xin Li, Enlong Liu, Bingtang Song, Xingyan Liu	$\epsilon_1 = \begin{cases} \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{3G_0} + \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{3G_0} \left[ 1 - \exp\left(-\frac{3G_1}{\eta_1} t\right) \right], F < 0 \\ \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{3G_0} + \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{3G_0} \left[ 1 - \exp\left(-\frac{3G_1}{\eta_1} t\right) \right] + \frac{1}{\eta_2'(H, D)} F M t, F \geq 0 \end{cases}$	$M = 1 - \frac{1}{3b} + \frac{b}{9a(\sigma_1 + 2\sigma_3)};$ $F = \sigma_1 - \sigma_3 - c - \frac{b(\sigma_1 + \sigma_3)}{3} + \frac{b(\sigma_1 + 2\sigma_3)^2}{18c}$ <p>функция текучести;  <math>G_0</math> – модуль сдвига упругого тела;  <math>G_1 = k \exp[-\alpha q - \beta(T)]</math> – модуль сдвига вязкоупругого тела;  <math>\eta_1 = \gamma \exp[-\delta q - \theta(T)]</math> – коэффициент вязкости;  <math>\eta_2'(H, D)</math> – коэффициент эффективной вязкости в вязкопластичном теле</p>	Да	Да
14. Soft Soil Creep Model	$\dot{\epsilon} = \dot{\epsilon}^e + \dot{\epsilon}^c = \underline{\underline{D}}^{-1} \dot{\sigma} + \lambda \frac{\partial g^c}{\partial \sigma'} = \underline{\underline{D}}^{-1} \dot{\sigma} - \frac{1}{\alpha} \frac{\mu^*}{\tau} \left( \frac{p^{eq}}{p_p^{eq}} \right)^{\frac{\lambda^* - k^*}{\mu^*}} \frac{\partial p^{eq}}{\partial \sigma'}$	$\underline{\underline{D}}^{-1}$ – матрица упругости; $g^c$ – функция пластического потенциала; $p^{eq} = p_{p0}^{eq} \exp\left(\frac{-\epsilon_v^c}{\lambda^* - k^*}\right)$	Нет	Да
15. СП 25.13330.2020	$s_{th} = \sum_{i=1}^n (A_{th,i} + m_{th,i} \sigma_{zg,i}) h_i$	$A_{th,i}, m_{th,i}$ – коэффициент оттаивания и коэффициент сжимаемости; $\sigma_{zg,i}$ – вертикальное напряжение от собственного веса грунта в середине $i$ -того слоя; $h_i$ – толщина $i$ -того оттаивающего слоя	Н/д	Н/д
16. Киселев М. Ф	$d\epsilon_{th} = \frac{W_{tot} - W_p - K_d \cdot I_p}{0,1 \cdot \gamma_s + W_{tot}}$	$W_{tot}$ – суммарная влажность грунта; $W_p$ – влажность на границе раскатывания; $K_d = a \cdot I_p^{-b} + c$ – коэффициент уплотняемости	Нет	Да
17. Frost 3D (модифицированная методика СП 25.13330.2020)	$s_{th,i} = h_i^0 \cdot \left( 1 - \min \left[ \frac{k(w_i^1, \sigma_{zg,i})}{k(w_i^0, \sigma_{zg,i})}, 1 \right] \right)$ $k_2(w, \sigma) = 1 - w(A_{th,i} + m_{th,i} \cdot \sigma)$	$k_2(w, \sigma)$ – функция безразмерной высоты грунта, зависящий от доли незамерзшей воды и нагрузки на образец грунта	Н/д	Да

При описании ползучести мерзлых грунтов в механических моделях используют различные комбинации упругого, вязкого и пластичного элементов (рис. 2).

Так как реальные свойства мерзлых грунтов описать трудно, то теорию механических моделей необходимо применять только с использованием опытных данных.

### 3. Анализ математических моделей деформирования мерзлых грунтов

Большое количество численных моделей немерзлых грунтов, описывающих поведение грунта при деформировании, не зависят от фактора времени. Для слабых грунтов фактор времени является значимым, так как при продолжительном нагружении грунт продолжает деформироваться в следствие ползучести.

Согласно действующим нормативным документам, расчет осадки основания производится только для грунта в полностью оттаявшем состоянии, без учета незавершенных фазовых переходов. Так же необходимо отметить, расчет производится только для конечного момента времени.

Из рассмотренных моделей грунта можно сделать вывод, что не существует единой модели для описания учета изменения как температуры, так и свойств мерзлых и талых грунтов. Большое число уравнений основываются на подобных зависимостях для металлов. Также описание изменяемости структуры в процессе деформирования происходит за счет процессов, приводящих к упрочнению или расслаблению грунта на основе макроскопических опытов, то есть вносится элемент эмпирики.

#### Литература:

1. Drucker, D. C., Prager, W. Soil mechanics and plastic analysis for limit design. Quarterly of Applied Mathematics, vol. 10, no. 2, 1952.
2. Цытович Н. А. Механика грунтов. Учебное пособие. Изд. 4-е перераб. доп. М.: Стройиздат, 1963.
3. Roscoe, K.H., Burland, J.B. On the generalized stress-strain behaviour of 'wet' clay, in: J. Heyman, F. Leckie (Eds.), Engineering plasticity, Cambridge University Press, Cambridge, 535–609, 1968.
4. Drucker, D. C., Prager, W. Soil mechanics and plastic analysis for limit design. Quarterly of Applied Mathematics, vol. 10, no. 2, 1952.
5. Vermeer P. A., De Borst R. Non-associated plasticity for soils, concrete and rock. Heron. Vol. 29. № 3, 1984.
6. Бате К., Вилсон Е. Численные метода анализа и метод конечных элементов. Под ред. А. Ф. Смирнова.— М.: Стройиздат, 1982.
7. Шашкин А. Г., Шашкин К. Г. Упруго-вязкопластическая модель структурно-неустойчивого грунта. Развитие городов и геотехническое строительство. № 9. СПб.: Изд-во «Геореконструкция–Фундаментпроект», 2005.
8. Мирный А. Ю., Тер-Мартirosян А. З. Области применения современных математических моделей. Геотехника. № 1, 2017.
9. Бершов А. В. Особенности проведения инженерно-геологических изысканий для обеспечения конечно-элементных геотехнических расчетов в нелинейной постановке. Всеросс. Форум высотного и уникального строительства 100+, 2019.
10. Бершов А. В., Мирный А. Ю., Усов А. Н. Определение модуля деформации разгрузки в дисперсных грунтах и методы его учета при проектировании. ОФМГ, № 1, 2020.
11. Цытович Н. А. Механика мерзлых грунтов. Учебн. пособие. М., «Высш. школа», 1973.
12. Ершов Э. Д. Общая геокриология. Учебник–М., Из-во МГУ, 2002.
13. Вялов С. С. Реологические процессы в мерзлых грунтах и условие их предельного равновесия. Изд-во АН СССР, 1957.
14. Fish, A. M. Comparison of USSR codes and US Army manual for design of foundation on permafrost. Cold Reg. Sci. and Techn., Vol.8, No. 1, 1983.
15. Miao T, Wei X, Zhang C. Micro-structural damage theories of creep of frozen soil. Science in China (Series B) 25(03), 1995.
16. He P, Cheng G, Zhu Y. Viscoelastic plastic damage constative theory of frozen soil. Science in China: Series D29(S1), 1999.
17. Goughnour R. R., Andersland O. B. Mechanical properties of a sand-ice system. Journal of the Soil Mechanics and Foundation Division, ASCE, 94 (SM 4), 1968.
18. Ting, J.M, R.T Martin. Application of the Andrade Equation to Creep Data for Ice and Frozen soil. Cold Reg. Sci. and Techn., 1(1), 1979.
19. Assur, A. Some promising trends in ice mechanics. Physics and Mechanics of Ice. Springer, Berlin, 1980.

Нахождение значений в основном осуществляется путями итерации и интерполяции значений, полученных из серии испытаний в соответствующем диапазоне. Расчетные реологические параметры согласуются с данными испытаний, в то время как параметры прочности и свойств изменяются или не учитываются. Совместное влияние факторов предусматривается лишь в некоторых моделях, что увеличивает их достоверность и практическую значимость.

В таблице 1 приведено математическое выражение имеющихся моделей и зависимостей процесса деформирования отечественного и зарубежного опыта.

### 4. Вывод

Результаты изучения отечественных и зарубежных исследований показывают, что число реологических моделей с точным описанием всего процесса деформирования мерзлых и талых ограничено. Кроме того, существует меньше доступных моделей ползучести, учитывающих влияние температуры, напряжения и времени в совокупности, что снижает достоверность и практическую значимость моделей.

Большинство моделей описывает поведения мерзлых грунтов или талых, в то время как наиболее актуальным вопросом сейчас является явление расслоения деформирования пластично-мерзлых грунтов. Поэтому необходимы дальнейшие исследования моделей поведения пластично-мерзлых грунтов и усовершенствование нормативной базы в данном направлении.

20. Zhu, Y.L., Carbee D.L. Creep behavior of frozen silt under constant uniaxial stress. In: Proceedings of the 4th International Conf. on Permafrost, Fairbanks, Alaska, 1983.
21. Сахаров И. И., Кудрявцев С.А., Парамонов В.Н. Промерзающие, мерзлые и оттаивающие грунты как основания зданий и сооружений/Под ред. Сахарова И.И., Москва, Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2021.
22. СП25.13330.2020. Основания и фундаменты на вечномёрзлых грунтах.

## Алгоритм оптимального сжатия телеметрической информации, передаваемой с автономного технического средства по радиоканалам

Лукин Максим Владимирович, старший научный сотрудник

Центральный научно-исследовательский институт Военно-воздушных сил Министерства обороны Российской Федерации (г. Москва)

*В статье определен алгоритм реализации метода минимизации конечного автомата для оптимального сжатия телеметрической информации, передаваемой с автономного технического средства по радиоканалам, путем представления телеметрической информации в форме состояний конечного автомата. Результат использования данного алгоритма позволяет в равной степени актуальности и достоверности получать любой вид телеметрической информации с автономного технического средства, освобождая дополнительное место в канале передаче информации.*

**Ключевые слова:** сжатие информации, автономное техническое средство, телеметрическая информация, конечный автомат.

Постоянный рост объемов телеметрической информации (далее — ТМИ) в автономных технических средствах приводит к сложности оперативной обработки данных. Появляется необходимость разработки новых требований к процессу сжатия информации. Для сжатия телеметрической информации, как правило, применяют алгоритмы, обеспечивающие точное восстановление исходных данных с целью их дальнейшей обработки и анализа. Телеметрические данные, передаваемые с датчиков и устройств на пункт обработки, могут быть представлены в форме текста, изображений, аудио и различных других форматах. Сжатие этих данных позволяет эффективно использовать пропускную способность во время передачи потока информации и уменьшает ресурсы хранения пункта обработки. Однако, при разработке устройств и алгоритмов, проводящих сжатие ТМИ, требуется учитывать ширину канала передачи информации, а также обращать внимание на большую избыточность передаваемой информации. В системах с циклической

дискретизацией избыточность данных возникает даже при правильно выбранной частоте опроса датчиков, так как при мало меняющихся во времени параметрах частота опроса остается той же, что и на участках, где такая частота является необходимой. Таким образом, целью сжатия данных является формирование минимального количества информации, обеспечивающей воспроизведение первичного сигнала с заданной вероятностью [1].

В последние годы разработано множество методов сжатия информации, используемых для передачи информации разного представления. Подробный анализ данных методов представлен в таблице 1 [2].

Проанализировав методы сжатия, используемые для передачи ТМИ, можно сделать вывод, что все указанные в таблице 1 методы сжатия информации имеют существенные недостатки, присутствие которых не гарантирует достоверности и актуальности переданной ТМИ с автономного технического средства. Это объясняется необходимостью использовать достоинства

Таблица 1

№ п/п	Наименование метода	Достоинства	Недостатки
1.	Метод экстраполяции	Наиболее помехоустойчив к воздействию потенциального противника. Коэффициент сжатия около 70 процентов.	Сжатие требует запоминание последнего существенного отсчета.
2.	Метод адаптивной дискретизации	Позволяет уменьшить среднюю частоту дискретизации. Точка опроса не образует периодической последовательности.	Необходимо передавать дополнительную информацию в виде значений времени появления существенных выборок.
3.	Метод интерполяции	Позволяет исключить большее число избыточных отсчетов.	Величина коэффициента сжатия зависит от ширины апертуры.
4.	Метод автоматической регулировки частоты опроса сигнала	Можно передавать данные, занимающие полосу 80 кГц в реальном масштабе времени в полосе канала 3,2 кГц.	Сложность реализации алгоритмов сжатия данных.



того или иного метода сжатия данных при выполнении конкретной задачи, что уменьшает универсальность.

При эксплуатации автономных технических средств требуется передача наиболее актуальной и достоверной ТМИ. Актуальность должна достигаться путем сокращения объема передаваемой ТМИ в канале передачи данных. Достоверность должна достигаться путем создания универсальных алгоритмов обработки получаемой информации на пункте обработки.

Таким образом, использование каждого метода по отдельности несет потери в том или ином качестве получаемой ТМИ. Предлагается рассмотреть передаваемую информацию как набор состояний конечного автомата.

С практической точки зрения ТМИ с автономного технического средства представляет собой набор состояний конечного автомата. Интерес здесь представляет только зависимость между входами и выходами автомата, а роль его состояний

сводится исключительно к участию в формировании этих зависимостей в качестве промежуточных переменных. Следовательно, любая совокупность состояний, обеспечивающая требуемые зависимости между входом и выходом, может быть выбрана в качестве множества состояний автомата. В то же время этот выбор естественно подчиняется определенным целям, например, минимизации числа состояний или оптимизации автомата. Следует иметь в виду, что с уменьшением числа состояний уменьшается и количество требуемых элементов памяти, но это может привести к усложнению комбинационной схемы автомата. Поэтому синтез наиболее экономичного автомата часто требует поиска удачного компромисса между сложностью его комбинационной и запоминающей частей.

Алгоритм сжатия ТМИ должен обладать свойством биекции, т.е. быть одновременно инъективным (однозначное со-

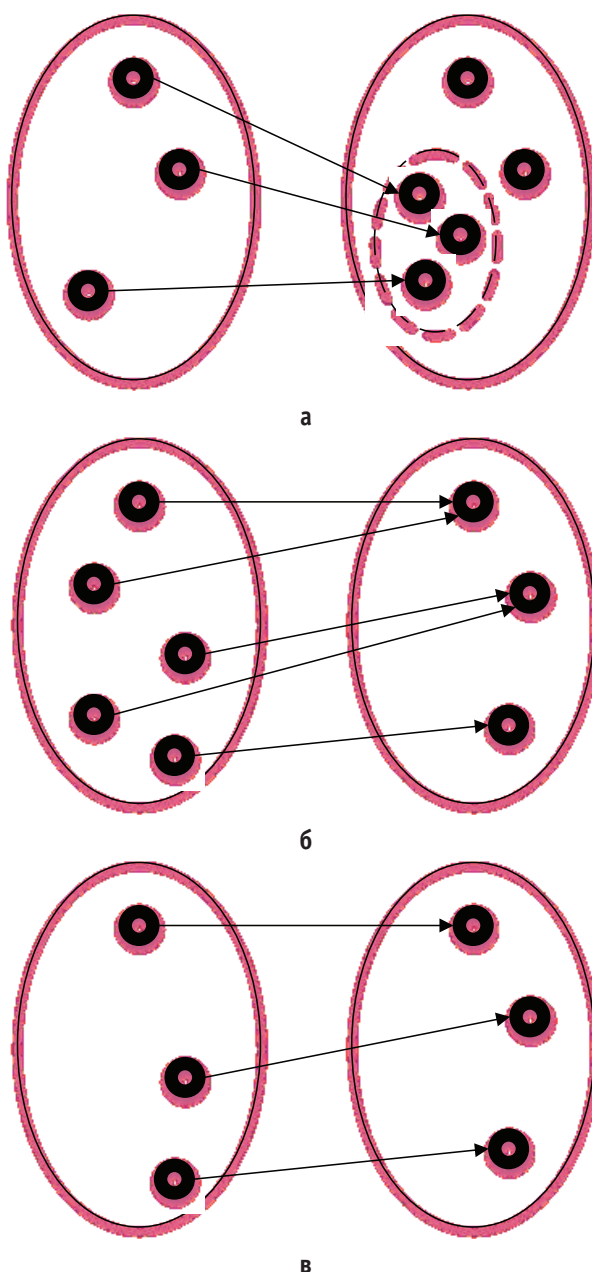


Рис. 1. Графическое изображение свойств биекции

ответствие между множествами зависимостей конечного автомата) и сюръективным, следовательно, алгоритм должен обладать взаимно однозначным соответствием между зависимостями конечного автомата.

На рис. 1а, 1б и 1в представлены графические изображения соответственно инъекции, сюръекции и биекции [3, 4].

Пусть  $A$  — конечное множество телеметрических датчиков, установленных на автономном техническом средстве,  $B$  — множество натуральных чисел, а отображение  $P: A \rightarrow B$  сопоставляет каждому датчику его номер или адрес. Так как каждый датчик имеет свой единственный номер или адрес, и существуют натуральные числа, не являющиеся номерами датчиков, то  $P$  — инъекция.

Отображение множества телеметрических датчиков на множество наименований этих датчиков является сюръекцией, поскольку все датчики имеют названия и каждое название является названием того или иного телеметрического датчика.

Соответствие между элементом множества телеметрических датчиков заводскому номеру этого датчика является биекцией [5].

Выше рассмотрены отображения множеств без учета того, что между элементами отображаемых множеств могут быть определены отношения. Отображения множеств, на которых заданы отношения, представляют интерес как преобразования структур.

Задан автомат  $\langle A, q \rangle$ . Состояние  $q'$  достижимо из состояния  $q$ , если существует входная последовательность  $x_1, \dots, x_p$  такая, что  $f(q, x_1, \dots, x_p) = q'$ . При этом входная последовательность  $x_1, \dots, x_p$  называется достигающей для состояний  $q, q'$ .

Состояние  $q'$   $k$ -достижимо из  $q$ , где  $k = 1, 2, \dots, m$ , если существует достигающая последовательность для  $q$  и  $q'$ , длина которой  $p \leq k$ .

Если  $q'$   $k$ -достижимо из  $q$ , то  $q'$   $r$  — достижимо из  $q$  для всех  $r > k$ .

Если  $q'$   $k$  — недостижимо из  $q$ , то  $q'$   $t$  — достижимо из  $q$  для всех  $t < k$ .

Допустим, что задан автомат  $A$  с числом состояний, равным  $n$ , т.е. мощность множества состояний  $|Q_A| = n$ .

Пусть  $q'$  достижимо из  $q, q\ddot{y} \in q$ , и  $x_1, \dots, x_p$  — достигающая последовательность для  $q$  и  $q'$  такая, что  $p > n-1$ . При этом  $qq_1, \dots, q_p$  — последовательность состояний автомата  $A$ , в которые он последовательно переходит при выдаче входной последовательности  $x_1, \dots, x_p$ , здесь  $q\ddot{y} = q_p$ . Так как  $p > n-1$ , то число состояний в указанной последовательности состояний  $qq_1, \dots, q_p$  больше  $n$ . Следовательно, некоторые состояния в этой последовательности встречаются дважды. Фрагмент последовательности  $x_{i+1}, \dots, x_{i+r}$  переводит автомат  $A$  из состояния  $q_i$  в  $q_i$  снова.

Этот фрагмент последовательности можно удалить и последовательность все равно будет достижимой для  $q_i$  и  $q'$ . Указанное сокращение входной достигающей последовательности возможно до тех пор, пока в соответствующей ей последовательности состояний имеются хотя бы два одинаковых состояния, а такое однозначно имеет место, если  $p > n-1$ .

Если состояние  $q'$  достижимо из состояния  $q$ , то состояние  $q\ddot{y}$   $(n-1)$  достижимо из  $q$ .

Соответственно, если  $q\ddot{y}$   $(n-1)$ -недостижимо из  $q$ , то оно вообще недостижимо из  $q$ .

Входная последовательность  $x_1 \dots x_p$  задает обход состояний автомата  $A$  из состояния  $q$ , если в последовательности состояний  $qq_1, \dots, q_p$  при выдаче  $x_1, \dots, x_p$  встречаются все состояния автомата  $A$  и  $q_p = q$ , т.е. автомат  $A$  после выдачи входной последовательности  $x_1, \dots, x_p$  вернулся в исходное состояние.

Состояния  $q$  и  $q'$  0-эквивалентны, если  $j(q) = j(q\ddot{y})$ , т.е. состояния  $q$  и  $q'$  имеют одинаковые выходные символы.

Состояния  $q$  и  $q'$   $k$ -эквивалентны,  $k = 1, 2, \dots$ , если они 0-эквивалентны и для всякой входной последовательности  $x_1, \dots, x_p$ , длина которой  $p \leq k$ , выходные последовательности, которые порождаются из состояний  $q$  и  $q'$  входной последовательностью  $x_1, \dots, x_p$ , совпадают.

Если состояния  $q$  и  $q'$   $k$ -эквивалентны, то они  $r$ -эквивалентны для любого  $r < k$ .

Состояния  $q$  и  $q'$  0-различимы, если  $j(q) \neq j(q\ddot{y})$ .

Состояния  $q$  и  $q'$   $k$ -различимы, если они либо 0-различимы, либо существует минимальная входная последовательность  $x_1, \dots, x_k$ , такая, что выходные последовательности, порождаемые из состояний  $q$  и  $q'$  при выдаче  $x_1, \dots, x_k$ , различны.

Если состояния  $q$  и  $q\ddot{y}$   $k$ -различимы, где  $k = 0, 1, 2, \dots$ , то они  $s$ -различимы для любого  $s > k$ .

С практической точки зрения интерес представляет только зависимость между входами и выходами автомата, а роль его состояний сводится исключительно к участию к формированию этих зависимостей в качестве промежуточных переменных.

Следовательно, любая совокупность состояний, обеспечивающая требуемые зависимости между входом и выходом, может быть выбрана в качестве множества состояний автомата [6].

В то же время этот выбор естественно подчинить определенным целям, например, минимизации числа состояний или оптимизации автомата в каком-либо смысле. Следует иметь в виду, что с уменьшением числа состояний уменьшается и количество требуемых элементов памяти, но это может привести к усложнению комбинационной схемы автомата. Поэтому синтез наиболее экономичного автомата часто требует поиска удачного компромисса между сложностью его комбинационной и запоминающей частей.

Минимизация числа состояний автомата связана с анализом эквивалентности его состояний.

Пусть задан некоторый автомат  $A$  с  $n$  состояниями. Сопоставим автомату  $A$  автомат  $B$  следующим образом. Пусть  $X_B = X_A, Y_B = Y_A$ , т.е. множества входных и выходных переменных (алфавиты входных и выходных символов) автоматов  $A$  и  $B$  совпадают.

Множество состояний  $Q_B = P_{n-2}$ , где  $P_{n-2} = \{S_1, \dots, S_r\}$  — множество классов  $(n-2)$ -эквивалентности, образованное из множества  $Q_A, |P_{n-2}| \cup |Q_A| = n$ . Функция выходов  $j_B(S_i) = j_A(q)$ , если  $q \in OS_i$ . Функция переходов  $f_B(x, S_i) = S_j$ , если при  $q \in OS_i f_A(x, q) = q\ddot{y} \in OS_j$ .

Построенный таким образом автомат  $B$  называется минимальной формой автомата  $A$ , а автомат  $B$  имеет минимальное число состояний среди эквивалентных автоматов автомату  $A$ .

Минимальная форма автомата  $A$  является приведенным автоматом.

[7] Пусть задан автомат  $A$  с четырьмя состояниями, т.е.  $n = 4, |Q| = 4$  (Рис. 2).

Произведем анализ эквивалентности состояний автомата  $A$ .

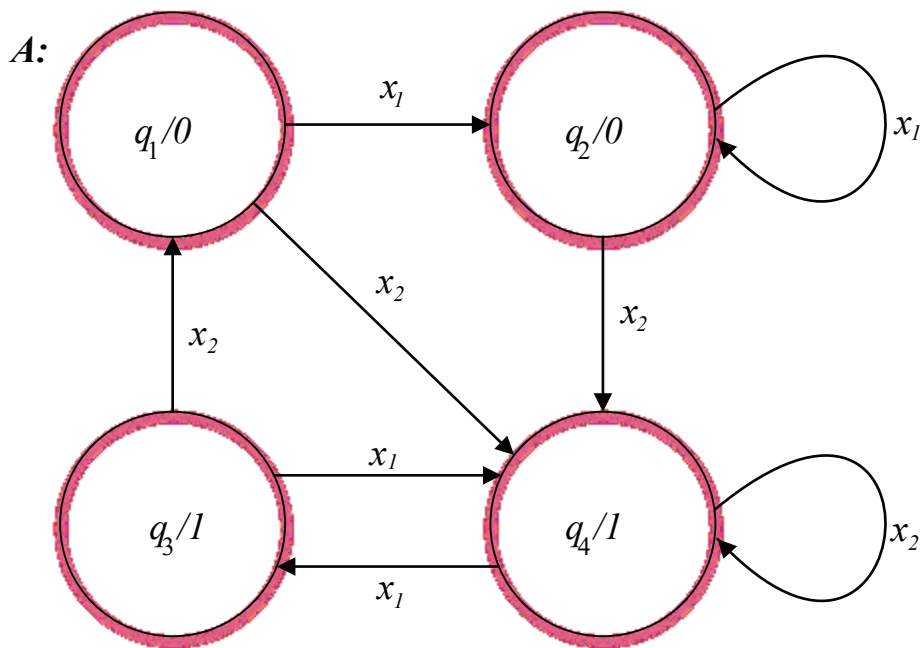


Рис. 2. Конечный автомат А

$P_0 = \{\{q_1, q_2\}, \{q_3, q_4\}\};$   
 $P_1 = \{\{q_1, q_2\}, \{q_3\}, \{q_4\}\};$   
 $P_2 = \{\{q_1, q_2\}, \{q_3\}, \{q_4\}\};$   
 $\{q_1, q_2\} \sim S_1; q_3 \sim S_2; q_4 \sim S_3;$   
 $j_B(S_1) = 0; j_B(S_2) = 1; j_B(S_3) = 1.$

Отсюда автомат В, являющийся минимальной формой автомата А, т.е. являющийся эквивалентным автомату А с минимальным числом состояний, будет выглядеть следующим образом (Рис. 3):

Исходя из полученного анализа алгоритм преобразования конечного автомата можно представить следующим образом (Рис. 4):

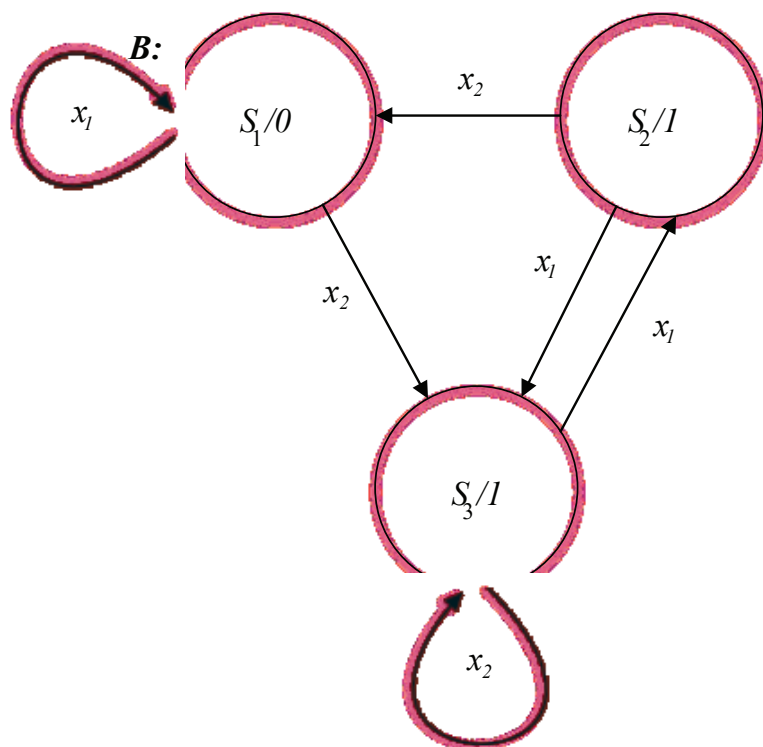


Рис. 3. Автомат В — минимальная форма автомата А

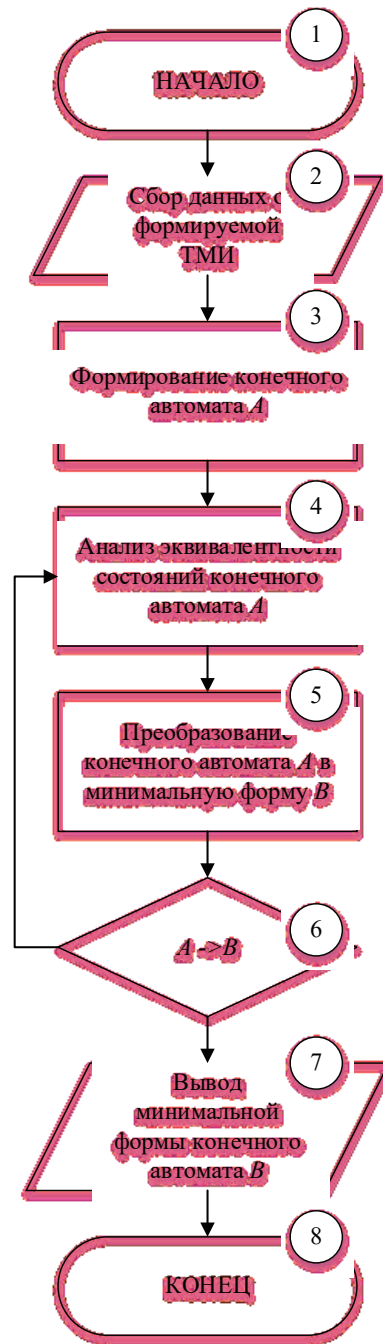


Рис. 4. Алгоритм сжатия ТМИ путем автоматного представления данных

Литература:

1. Верба В. С., Меркулов В. И., Попов Е. В., Чернов В. С. Интеграция данных в многодатчиковых бортовых информационно-управляющих системах. — Информационно-измерительные и управляющие системы, 2014.
2. Симонович С. В. Информатика. — СПб.: Питер, 2008.
3. Вернер М. Основы кодирования — М.: Техносфера, 2004.
4. Сэлмон Д. Сжатие данных, изображение и звука — М.: Техносфера, 2006.
5. Сергеев В. В. Анализ и обработка изображений, получаемых при наблюдениях земли из космоса. — Компьютерная оптика, 2006.
6. Эльшафеи М. А., Сидякин И. М., Харитонов С. В., Ворнычев Д. С. Исследование методов обратимого сжатия телеметрической информации. — Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Сер. «Приборостроение», 2014.
7. Чье Ен Ун, Левенец А. В., Нильга В. В. Представление телемеханических данных однородными n-мерными структурами как предварительная обработка в задачах сжатия. — Информационно-управляющие системы, 2011.



## Оценка прочности надрессорной балки тележки пассажирского вагона

Нигаи Родион Павлович, кандидат технических наук, доцент;  
 Балтаев Меирхан Батир угли, ассистент;  
 Ярматов Гайратали Эшонкулович, соискатель;  
 Отаджанов Хумаюн Хамро угли, ассистент;  
 Галимова Фарида Салаватовна, ассистент;  
 Йулдошов Рустам Мадамин угли, ассистент;  
 Рахимов Огабек Отабекович, студент  
 Ташкентский государственный транспортный университет (Узбекистан)

В данной работе представлены результаты оценки прочности надрессорной балки тележки пассажирского вагона. Прочность надрессорной балки оценивалась при трех расчетных режимах. Расчет производился методом конечных элементов с использованием инженерного программного продукта. Для расчета была создана конечно-элементная модель надрессорной балки пассажирской тележки. В результате проведенного расчета на прочность установлено, что прочность при всех расчетных режимах удовлетворяет требованиям норм.

**Ключевые слова:** прочность, оценка, тележка, вагон, надрессорная балка, расчет, режим, метод конечных элементов, нагрузка, соударение, деформация.

В настоящее время в пассажирском вагоностроении Республики Узбекистан ведутся работы по модернизации и совершенствованию конструкций пассажирских вагонов и повышению уровня их безопасности при движении поездов [1–7]. В процессе модернизации пассажирского вагона необходимо проверить соответствие прочностных характеристик их конструкций установленным требованиям, которые содержат критерии оценки прочности конструкции [8–10]. Поэтому оценка прочности надрессорной балки тележки модели 68–908 пассажирского вагона модели 61–907 является актуальной.

Прочность надрессорной балки в соответствии с требованиями [11] оценивалась при трех расчетных режимах. По первому расчетному режиму рассматривается относительно редкое сочетание экстремальных нагрузок. Основное требование при расчете на прочность по этому режиму — не допустить появление остаточных деформаций в узле или детали. Второй режим соответствует движению пассажирского вагона, включенного

в состав грузового поезда, на расчетном подъеме. По третьему расчетному режиму рассматривается относительно частое возможное сочетание умеренных по величине нагрузок, характерное для нормальной работы вагона в движущемся поезде. Основное требование при расчете по этому режиму — не допустить усталостного разрушения узла или детали. В условиях эксплуатации, третий расчетный режим соответствует случаю движения вагона в составе поезда по прямым и кривым участкам пути, стрелочным переводам с допускаемой скоростью, вплоть до конструкционной. Исходные данные для расчета надрессорной балки тележки пассажирского вагона приведены в таблице 1.

Материал и допускаемые напряжения надрессорной балки тележки, принимаемые в соответствии с [11], приведены в таблице 2.

В соответствии с [11], для всех сталей модуль упругости принимался равным  $2,1 \cdot 10^5$  МПа, коэффициент Пуассона принимается равным 0,3.

Таблица 1. Исходные данные для расчета надрессорной балки тележки пассажирского вагона

Наименование параметра	Величина
Масса тележки, т	7,45
Расстояние от ЦТ загруженного кузова до оси автосцепок, м	1,1
Масса вагона брутто (максимальная), т	72
Масса загруженного кузова вагона (максимальная), т	57,5
База вагона, м	17
Зазор между вертикальными скользящими надрессорной балки и тележки, м	0,01
Конструкционная скорость, км/ч	160

Таблица 2. Материал и допускаемые напряжения надрессорной балки тележки

Наименование элемента конструкции	Марка стали	Допускаемые напряжения, МПа		
		I режим (удар)	II режим (рывок)	III режим (удар, рывок)
Надрессорная балка тележки	325–09Г2С ГОСТ 19281–89	276	276	180

Расчет производился методом конечных элементов с использованием конечно-элементного пакета SolidWorks 2021 [12–15]. Для расчета была создана конечно-элементная модель надрессорной балки пассажирской тележки. Элементы балки имитировались объемными параболическими конечными элементами с тремя степенями свободы в каждом узле.

В модели имитировались верхние и нижние опорные поверхности рессорных комплектов центрального подвешивания.

Нижние опорные поверхности рессорных комплектов закреплялись от поперечных и вертикальных перемещений. От продольных перемещений модель надрессорной балки закреплялась в пятнике. Общий вид расчетной модели и вид конечно-элементной модели надрессорной балки пассажирской тележки показаны на рисунке 1. Вид приложения кинематических и силовых граничных условий, приложенных к модели надрессорной балки тележки при трех расчетных режимах, представлен на рисунке 2.

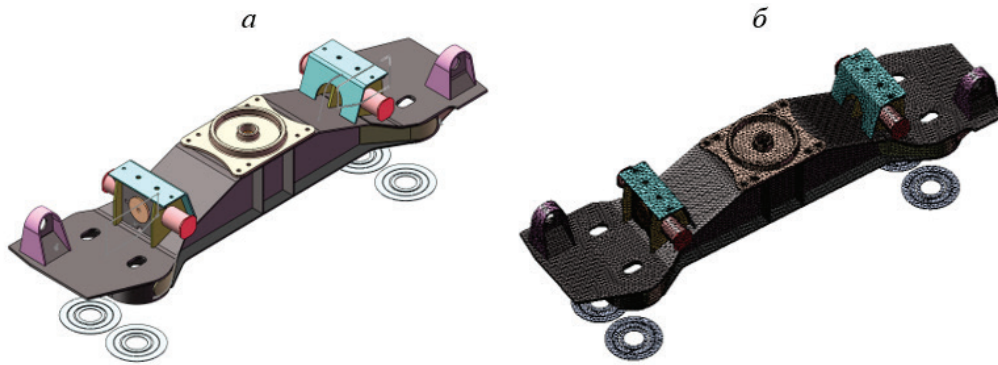


Рис. 1. Общий вид расчетной модели (а) и конечно-элементной модели (б) надрессорной балки пассажирской тележки

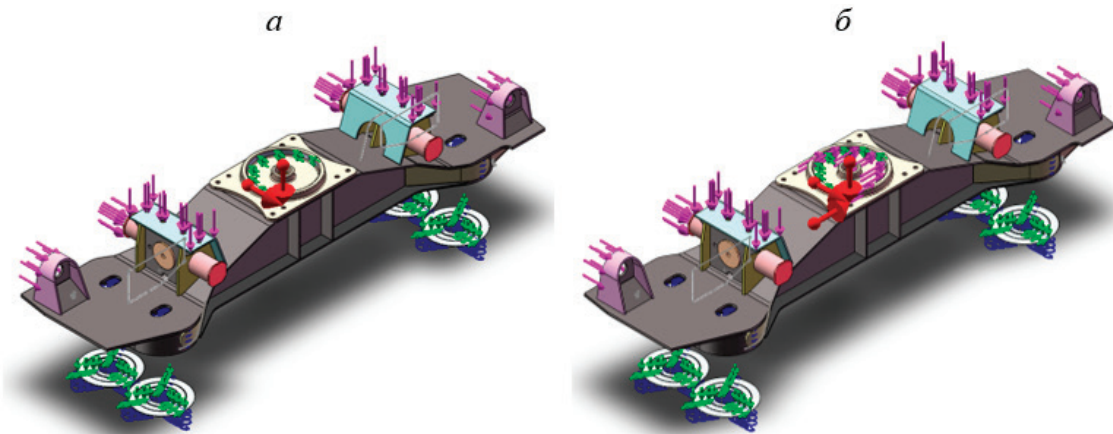


Рис. 2. Общий вид приложения кинематических и силовых граничных условий к модели надрессорной балки пассажирской тележки при первом (а), втором (а) и третьем (б) расчетных режимах

Сочетание нагрузок, действующих на надрессорную балку тележки пассажирского вагона при всех расчетных режимах, определяется в соответствии с [11, 16].

При расчете по первому расчетному режиму принималось следующее сочетание нагрузок, действующих на надрессорную балку тележки пассажирского вагона: сила тяжести брутто, складывающаяся из собственного веса кузова, веса установленного на кузове оборудования и веса пассажиров с багажом, а также дополнительная вертикальная сила, определяемая по формуле (1); продольное ускорение, определяемое по формуле (2).

Дополнительная вертикальная сила, приложенная к подпятнику, определялась по формуле:

$$P_z = N \cdot \frac{h_k}{2l} \cdot \frac{Q_k}{Q_{бр}}, \tag{1}$$

где  $N$  — продольная расчетная сила, принимаемая согласно [11] для первого расчетного режима 2,5 МН, для второго — 1,5 МН, для третьего — 1 МН;

$h_k$  — расстояние от центра тяжести загруженного кузова до оси автосцепки;

$2l$  — база вагона;  $Q_k$  — масса загруженного вагона;  $Q_{бр}$  — масса вагона брутто.

Продольное ускорение определялось согласно формуле:

$$a_{np} = \frac{N}{m_{бр}}, \tag{2}$$

где  $N$  — продольная сила, приложенная по оси автосцепки в соответствии с расчетным режимом согласно [11];  $m_{бр}$  — масса вагона брутто.

При расчетах учитывалось, что продольная сила инерции частично передается через поводки. Величина части продольной силы, передаваемой через поводки, определяется путем умножения жесткости поводка на зазор между вертикальными скользунами надрессорной балки и тележки.

При расчете по второму расчетному режиму принимается следующее сочетание нагрузок, действующих на надрессорную балку тележки пассажирского вагона: сила тяжести от тары вагона, а также дополнительная вертикальная сила, определяемая по формуле (1); продольное ускорение, определяемое по формуле (2).

При расчете по третьему расчетному режиму принимается следующее сочетание нагрузок, действующих на надрессорную балку тележки пассажирского вагона: сила тяжести брутто, складывающаяся из собственного веса кузова, веса установленного на кузове оборудования и веса пассажиров с багажом, а также дополнительной вертикальной силы, приложенной к подпятнику, определяемой по формуле (1); вертикальная динамическая нагрузка; боковая сила, возникающая при движении вагона в кривых участках пути, принимаемая согласно [11] 10% от силы тяжести брутто.

В результате расчета были получены эквивалентные напряжения, возникающие в элементах надрессорной балки пассажирской тележки при первом, втором и третьем расчетных режимах.

Значения величин, полученных по расчетным формулам, приведены в таблице 3.

Оценка прочности в соответствии с «Нормами» производилась по эквивалентным напряжениям, вычисляемым по теории Мизеса. Эквивалентные напряжения, по теории Мизеса, возникающие в надрессорной балке пассажирской тележки при первом, втором и третьем расчетных режимах, приведены в таблице 4.

Поля распределения эквивалентных напряжений в элементах надрессорной балки пассажирской тележки при первом, втором и третьем расчетных режимах показаны на рисунках 3–5.

В результате проведенного расчета на прочность надрессорной балки пассажирской тележки установлено, что прочность при всех расчетных режимах удовлетворяет требованиям [11]. При этом получены следующие результаты: при первом расчетном режиме максимальные эквивалентные напряжения составляют: 150 МПа (54,35% от допускаемых); при втором расчетном режиме максимальные эквивалентные напряжения составляют 147 МПа (53,26% от допускаемых); при третьем расчетном режиме максимальные эквивалентные напряжения составляют 170 МПа (94,44% от допускаемых).

Таблица 3. Значения величин, полученных по расчетным формулам

Величина	I режим	II режим	III режим
<i>Kδv</i>		0,22	0,33
Вертикальная сила, действующая на надрессорную балку, Н	411225	392511	447377
Боковая сила, Н	–	–	28204
Ускорение, приложенное к надрессорной балке тележки, м/с <sup>2</sup>			
по оси Y	9,81	11,97	13,05
по оси Z			0,981
по оси X	34,72	22,39	13,89

Таблица 4. Максимальные эквивалентные напряжения, по теории Мизеса, возникающие в элементах надрессорной балки пассажирской тележки при первом, втором и третьем расчетных режимах

Наименование элемента	Максимальные эквивалентные напряжения, МПа	Допускаемые напряжения, МПа
<b>I расчетный режим</b>		
Верхний лист надрессорной балки	145	276
Нижний лист надрессорной балки	150	276
Кронштейн скользуна	96	276
<b>II расчетный режим</b>		
Верхний лист надрессорной балки	138	276
Нижний лист надрессорной балки	147	276
Кронштейн скользуна	93	276
<b>III расчетный режим</b>		
Верхний лист надрессорной балки	165	180
Нижний лист надрессорной балки	170	180
Кронштейн скользуна	120	180

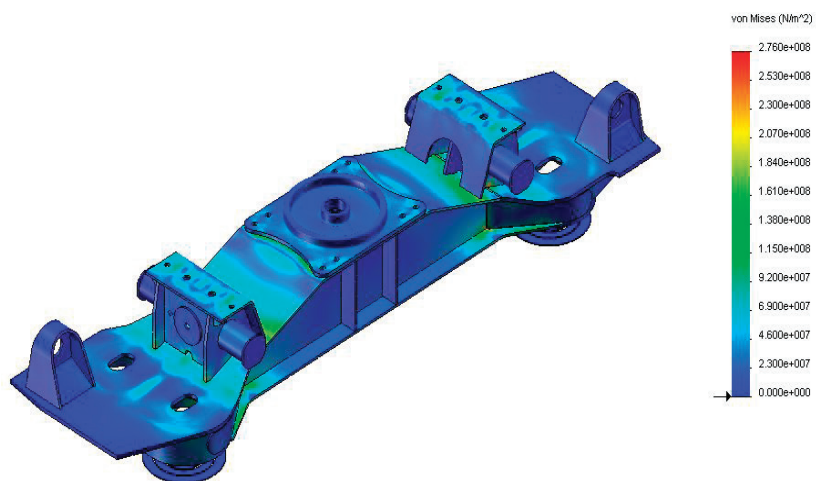


Рис. 3. Поля распределения эквивалентных напряжений в элементах надрессорной балки пассажирской тележки при I расчетном режиме, Па

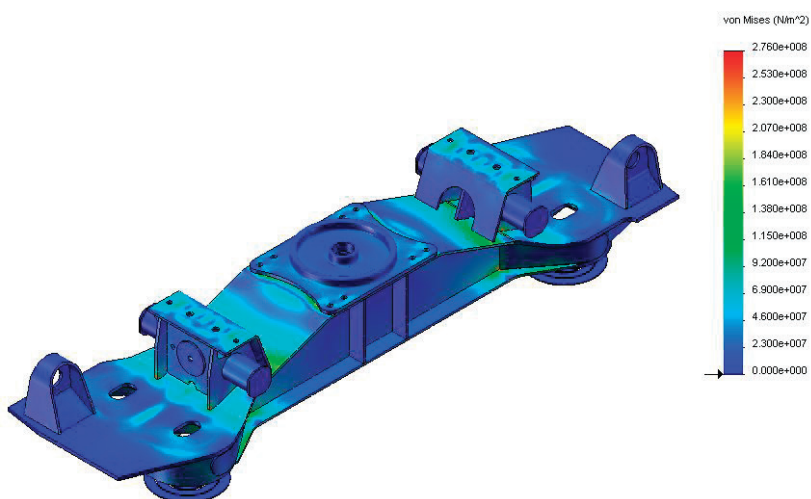


Рис. 4. Поля распределения эквивалентных напряжений в элементах надрессорной балки пассажирской тележки при II расчетном режиме, Па

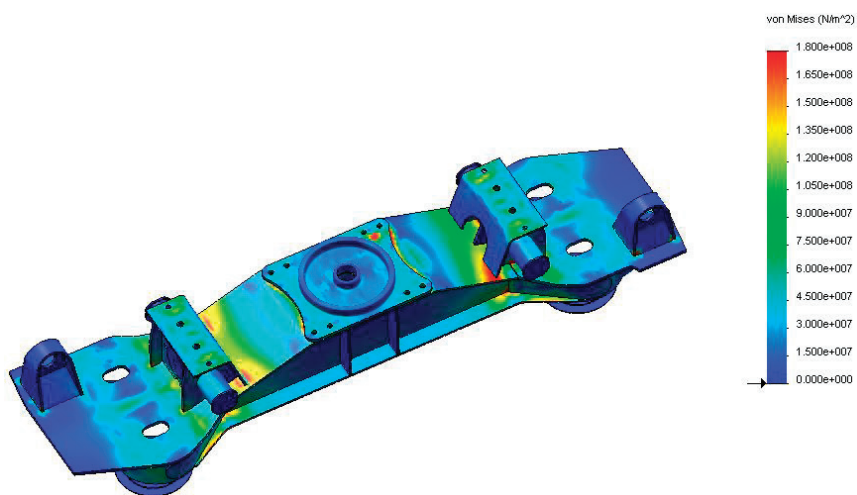


Рис. 5. Поля распределения эквивалентных напряжений в элементах надрессорной балки пассажирской тележки при III расчетном режиме, Па



## Литература:

1. Рахимов Р.В. Первый узбекский пассажирский вагон дальнего следования / Р.В. Рахимов // Тяжелое машиностроение.— 2010.— № 6.— С. 34–35.
2. Миноваров Р.М. Пассажирские вагоны постройки Республики Узбекистан / Р.М. Миноваров, Р.В. Рахимов // Вестник ТашИИТ.— Ташкент, 2009.— № 3–4.— С. 40–45.
3. Рахимов Р.В. Новый пассажирский вагон купейного типа для железных дорог Узбекистана / Р.В. Рахимов // Известия ПГУПС.— 2010.— № 2.— С. 286–295.
4. Рахимов Р.В. Новые тележки для пассажирских вагонов производства Ташкентского завода по строительству и ремонту пассажирских вагонов / Р.В. Рахимов, С.В. Хохлов // Известия ПГУПС.— 2010.— № 3.— С. 157–165.
5. Бороненко Ю.П. Оценка потребности в новых пассажирских вагонах для железных дорог Узбекистана и основные направления их совершенствования / Ю.П. Бороненко, Р.В. Рахимов // Вестник ТашИИТ.— Ташкент, 2009.— № 2.— С. 88–91.
6. Рахимов Р.В. Разработка нового пассажирского вагона для железных дорог Узбекистана / Р.В. Рахимов // Материалы VI Международной научно-технической конференции «Подвижной состав XXI века: идеи, требования, проекты».— СПб.: ПГУПС, 2009.— С. 150–153.
7. Рахимов Р.В. Совершенствование конструкции пассажирской тележки с люлочным подвешиванием модели 68–909 и 68–908 / Р.В. Рахимов, С.В. Хохлов // Материалы VI Международной научно-технической конференции «Подвижной состав XXI века: идеи, требования, проекты».— СПб.: ПГУПС, 2009.— С. 204–205.
8. Рахимов Р.В. Ходовые части вагонов. Учебное пособие.— Ташкент: Узбекистан, 2018.— 200 с.
9. Рахимов Р.В. Оценка ходовых качеств нового пассажирского вагона модели 61–920 производства Республики Узбекистан / Р.В. Рахимов // Проблемы механики.— 2015.— № 2.— С. 53–56.
10. Цыганская Л. В., Таничева Н. А., Рахимов Р.В. Автоматизированное проектирование подвижного состава. Учебное пособие. Часть 1.— СПб.: ПГУПС, 2021.— 83 с.
11. Нормы для расчета и проектирования новых и модернизированных вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных).— Введ. 01.10.1984.— М.: ВНИИВ-ВНИИЖТ, 1983.— 260 с.
12. Ергашев З.З. Внедрение цифрового прототипа на вагоностроительные предприятия Узбекистана / З.З. Ергашев, Р.В. Рахимов, Ф.С. Галимова // Вестник ТашИИТ.— 2014.— № 2/3.— С. 43–46.
13. Raximov R. V. Introduction of modern technologies in the enterprise SJSRC «O'zbekiston temir yo'llari» / R. V. Raximov, F. S. Galimova // Bulletin of Tashkent State Technical University.— 2015.— No 3.— P. 159–164.
14. Рахимов Р.В. Прогрессивные технологии для развития межгосударственных железнодорожных перевозок / Р.В. Рахимов, Ф.С. Галимова // Educatio.— 2015.— № 8 (15).— С. 86–88.
15. Рахимов Р. В. «Ўзбекистон темир йўллари» АЖ корхоналарида янги вагонларни куришда рақамли прототип технологиясини тадбиқ этиш / Р.В. Рахимов, Д.Н. Заирова // Вестник ТашИИТ.— 2015.— № 3/4.— С. 54–60.
16. Программа для определения величин расчетных нагрузок, действующих на надрессорную балку тележки грузового вагона: Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020619247 от 13.08.2020 Российская Федерация / Ш.Х. Султонов, Р.В. Рахимов, Я.О. Рузметов, В.П. Бубнов; заявл. № 2020618401 от 29.07.2020; опублик. 13.08.2020; бюл. № 8.

## Анализ работы транспортно-грузовых систем, примыкающих к железнодорожной станции «Батарейная» Иркутского железнодорожного узла

Приходько Фёдор Николаевич, студент;

Тимошенко Кирилл Александрович, студент;

Радчин Сергей Павлович, студент;

Чернышев Константин Александрович, кандидат технических наук, доцент

Российский университет транспорта (МИИТ) (г. Москва)

В настоящее время железнодорожный транспорт является основой Единой транспортной системы. Связывая города, регионы, экономические районы и государства, он является важным звеном экономики любого сегмента. Железнодорожный транспорт обеспечивает жизнедеятельность большинства отраслей промышленности, связывая подъездными путями предприятия и железнодорожные станции. Линейные объекты транспортной инфраструктуры железнодорожных станций в зависимости от скорости изменения грузо- и пассажиропотоков нуждаются в модернизации. Это позволяет обеспечивать высокую провозную способность станции, а также увеличивать показатели грузовой работы. Помимо объектов инфраструктуры железнодорожных станций важно

учитывать необходимость модернизации объектов инфраструктуры промышленных предприятий, что тоже приведёт к улучшению показателей работы как предприятия, так и прилегающей железнодорожной станции.

Грузовая железнодорожная станция «Батарейная» является важной частью Иркутского железнодорожного узла. К ней прилегают подъездные пути более десятка предприятий. Ежедневно «Батарейная» перерабатывает большое количество грузов. Приоритетным видом формируемых составов являются контейнерные поезда. Основное преимущество контейнерных перевозок — простота транспортировки на межгосударственном уровне. При пересечении границы, на пограничных железнодорожных станциях достаточно переставить контейнер с платформы, предназначенной для одной колеи, на платформу другой колеи. Это сокращает время транспортировки, оказывая положительное влияние на показатели экономической эффективности.

Как и любая региональная железнодорожная станция, «Батарейная» имеет технологические проблемы. Для их устранения важно сфокусироваться на длительном времени на обработку грузов на предприятиях, обслуживаемых станцией «Батарейная», результатом чего являются простои составов. В условиях возрастающего грузопотока мощности погрузо-выгрузочных устройств, грузовых фронтов и подъездных путей будет недостаточно.

### Описание объектов исследования

Железнодорожная станция «Батарейная» является крупной грузовой предузловой станицей. Является частью Иркутского железнодорожного узла, Восточно-Сибирской железной дороги (участок Тайшет-Иркутск-Пассажи́рский). По объёму работы станция — I класса. Выполняет операции по обслуживанию пассажиров, приёму/выдаче грузов и багажа, обработке и формированию грузовых составов. Станция «Батарейная» имеет поперечный тип. Общее количество путей — 22. Количество главных путей: в чётном направлении — 4, в нечётном направлении — 3. К станции прилегают 4 пути необщего пользования, один из которых соединяет станцию с парком путей ПАО «ТрансКонтейнер», второй — с путями необщего пользования промышленных предприятий и два оставшихся — с военной частью 86753.

Филиал ПАО «ТрансКонтейнер» имеет собственный парк путей и 3 контейнерных площадки («К4», «К1/7», «К6»). Контейнерная площадка «К4» имеет площадь 30 987 м<sup>2</sup>, вместимость 1 912 ДФЭ, вместимость железнодорожного фронта — 29 условных вагонов. Площадка «К4» обслуживается тремя козловыми кранами и двумя ричстакерами. Контейнерная площадка «К1/7» имеет площадь 8 043 м<sup>2</sup>, вместимость 980 ДФЭ, вместимость железнодорожного фронта — 59 условных вагонов. Площадка «К1/7» обслуживается двумя ричстакерами. Контейнерная площадка «К6» имеет площадь 4 676 м<sup>2</sup>, вместимость 460 ДФЭ, вместимость железнодорожного фронта — 29 условных вагонов. Площадка «К6» обслуживается двумя козловыми кранами и одним ричстакером. Закрытое акционерное общество «АРМ» имеет в пользовании стрелочную улицу из трёх путей. Вместимость каждого пути — 6 условных вагонов. Общая вместимость железнодорожного фронта ЗАО «АРМ» составляет 18 вагонов. Погрузочно-выгрузочные операции выполняются десятью автопогрузчиками грузоподъёмностью 2,5 тонны. Общество с ограниченной ответственностью «МС-ОфисПро» имеет в пользовании один подъездной путь. Погрузочно-выгрузочная площадка может обслуживать до 5 условных вагонов. Общая вместимость железнодорожного фронта — 5 условных вагонов.

### Аналитический расчёт показателей текущей деятельности

#### 1. Расчёт времени оборота вагона на станции

Расчёт подробно представлен при подаче составов на площадку «К4» ПАО «ТрансКонтейнер».

$$T = t_{\text{под}} + t_{\text{приемосд}} + t_{\text{гр}} + t_{\text{приемосд}} + t_{\text{уб}}$$

$$t_{\text{под}} = t_{\text{уб}}$$

—  $t_{\text{под}}$  — время, необходимое для подачи состава со станции на ПАО «ТК»

$$t_{\text{под}} = a + b * m + t_{\text{доп}}$$

Длина полурейса подачи состава со включенными тормозами со станции на путь необщего пользования площадки «К4» = 2230 метров, следовательно, значение коэффициентов  $a$  и  $b$  равны 4,29 и 0,062 соответственно.

Время на выполнение дополнительных операций ( $t_{\text{доп}}$ ) составляет 5,43 минуты.

Число вагонов ( $m$ ) в подаче выбрано из условий вместимости железнодорожного фронта площадки «К4» — 29 вагонов.

$$t_{\text{под}} = 4,29 + 0,062 * 29 + 5,43 = 11,518 \text{ мин}$$

—  $t_{\text{приемосд}}$  — время, необходимое для приёмосдаточных операций

$$t_{\text{приемосд}} = 1 * m$$

Число вагонов ( $m$ ) в подаче — 29. Продолжительность приёмосдаточных операций с одним вагоном — 1 минута

$$t_{\text{приемосд}} = 1 * 29 = 29 \text{ мин}$$

—  $t_{\text{гр}}$  — время, необходимое на выполнение грузовых операций с составом.

$$t_{\text{гр}} = \frac{m * t_{\text{гр}}^{\text{ваг}}}{z}$$

Число вагонов ( $m$ ) в подаче — 29.

Время на выполнение грузовых операций с одним вагоном ( $t_{\text{гр}}^{\text{ваг}}$ ) складывается из времени, необходимого на каждую часть операции и составляет 5,21 минуты.

Количество машин ( $z$ ) складывается из: трёх козловых кранов и двух ричстакеров. Для упрощения расчётов козловые краны приняты с мощностью, вдвое большей чем мощность ричстакеров, поэтому число машин составляет:  $1+1+1+0,5+0,5 = 4$

$$t_{\text{гр}} = \frac{29 \cdot 5,21}{4} = 37,77$$

Время оборота вагона составит  $T = 11,518 + 29 + 37,77 + 29 + 11,518 = 118,81 \text{ мин} = 1,98 \text{ часа}$

Время оборота вагона на остальные площадки и предприятия рассчитывается аналогичным образом и составляет:

- При подаче на площадку «К1/7» ПАО «ТрансКонтейнер» — 7,583 часа
- При подаче на площадку «К6» ПАО «ТрансКонтейнер» — 2,20 часа
- При подаче на путь необщего пользования ЗАО «АРМ» — 6,382 часа
- При подаче на путь необщего пользования ООО «МС-ОфисПро» — 5,527 часа

2. Расчёт грузопотоков на станции Батарейная исходя из показателей работы ПАО «ТрансКонтейнер», ЗАО «АРМ», ООО «МС-ОфисПро».

Суммарный суточный грузопоток (по прибытию и по отправлению), перевозимый в пределах станции и предприятий, рассчитывается по формуле:

$$Q = \sum N_i \cdot m_i \cdot M_i$$

где  $Q$  — суммарный суточный грузопоток;

$N_i$  — число подач в сутки на  $i$ -е предприятие;

$m_i$  — число вагонов в подаче на  $i$ -е предприятие;

$M_i$  — средняя масса нетто груза в вагоне.

Число подач в сутки на  $i$ -е предприятие рассчитывается по формуле:

$$N_i = \frac{24}{T_i}$$

где  $T_i$  — время, необходимое для подачи на  $i$ -е предприятие.

Средняя масса нетто груза в вагоне  $M_i$  принята как среднее арифметическое между двумя видами контейнеров (грузовместимостью 20 тонн и 40 тонн) и составляет 30 тонн. Грузовые операции на всех предприятиях производятся круглосуточно.

Число подач в сутки на различные предприятия:

- На площадку «К4» —  $24/1,98=12,12$ –12 подач в сутки
- На площадку «К1/7» —  $24/7,583=3,16$ –3 подачи в сутки
- На площадку «К6» —  $24/2,2=10,9$ –10 подач в сутки
- На ПНП ЗАО «АРМ» —  $24/6,382=3,76$ –3 подачи в сутки
- На ПНП ООО «МС-ОфисПро» —  $24/5,527=4,34$ –4 подачи в сутки

Суммарный суточный грузопоток составит:

$$Q = 12 \cdot 29 \cdot 30 + 3 \cdot 59 \cdot 30 + 10 \cdot 29 \cdot 30 + 3 \cdot 18 \cdot 30 + 4 \cdot 5 \cdot 30 = 26\,670 \text{ тонн.}$$

Суммарный годовой грузопоток рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{год}} = Q \cdot 365$$

Грузовые операции на станции производятся ежедневно.

Суммарный годовой грузопоток составит:  $Q_{\text{год}} = 9\,734\,550$  тонн.

### Прогнозирование возрастающих грузопотоков и их теоретическое обоснование

В текущей геополитической ситуации Российская Федерация развивает международные отношения с восточной стороной. Китай — один из главных и экспортёров, и импортёров в отношении Российской Федерации. Иркутский железнодорожный узел — связующий центр, через который проходит большая часть грузов, отправляемых в Монголию и Китай. Также, Иркутск — один из главных производителей пиломатериалов, обладающих высоким спросом с китайской стороны. Также наблюдается тенденция использования контейнерных перевозок на международном уровне. Это связано с простотой перехода груза на другую колею. На пограничных железнодорожных станциях достаточно переставить контейнер с платформы, предназначенной для одной колеи на платформу другой колеи. В сравнении с заменой тележек это сокращает время в разы. В связи с тенденцией развития контейнерных перевозок на международном уровне увеличивается объём пиломатериалов, перевозимых в контейнерах. Совокупность факторов, описанных выше, позволяет произвести прогноз роста грузопотоков.

В связи с отсутствием достоверных данных по объёмам грузопотоков за предыдущие периоды и невозможностью их получить (коммерческая тайна) прогнозирование будет производиться на основе данных по итогам внешней торговли России с Китаем

за последние. Для формирования прогноза воспользуемся инструментом «линия тренда» в MS Office Excel. Из графика видно, что к концу 2023 года объём экспорта составит около 8,7 млрд долларов США. Рассчитаем коэффициент роста экспорта, в дальнейшем применимый к грузопотоку.

$$K = \frac{Q_{i+n}}{Q_i}$$

где K — коэф. роста за n периодов

$Q_i$  — объём экспорта за i-ый период

$Q_{i+n}$  — объём экспорта за i+n-ый период

За декабрь 2021 года объём составил 6,27 млрд долларов США. За декабрь 2023 года прогнозируемый объём экспорта равен 8,7 млрд долларов США. Тогда коэффициент роста за два года составит:

$$K = \frac{8.7}{6.27} = 1.388$$

Для того, чтобы спрогнозировать грузопоток на декабрь 2023 года воспользуемся полученным коэффициентом. Умножим текущий грузопоток на коэффициент роста:

$$Q_{\text{год}}^{2023} = Q_{\text{год}}^{2022} * K$$

Прогнозируемый грузопоток составит:

$$Q_{\text{год}}^{2023} = 9734550 * 1,388 = 13511555,4 \text{ тонн}$$

### Обоснование проблематики

Согласно рассчитанным планируемым грузопотокам мощности имеющихся объектов транспортной инфраструктуры будет недостаточно. В условиях возрастающих грузопотоков и отсутствия модернизации транспортной инфраструктуры станции и предприятий возникнет тенденция простоя вагонов на станции в ожидании подачи на пути необщего пользования предприятий. Также при длительной занятости путей возможно возникновение проблемы нехватки приёмоотправочных путей на станции «Батарейная». В связи с этим основной проблемой становится нехватка мощности объектов транспортной инфраструктуры станции и предприятий. Необходима разработка мер по модернизации объектов транспортной инфраструктуры станции и предприятий. Для этого целесообразно использовать метод имитационного моделирования.

### Создание имитационной модели текущего оснащения станции и предприятий

Для разработки имитационной модели работы станции и предприятий отлично подходит ПО AnyLogic. Создание имитационной модели производилось в 3 этапа. На первом этапе велась отрисовка станционных, подъездных путей и путей необщего пользования. На втором этапе командой были смоделированы 3 погрузочно-выгрузочных площадки ПАО «ТрансКонтейнер». На третьем этапе была отрисована инфраструктура предприятий ЗАО «АРМ» и ООО «МС-ОфисПро». Имитационная модель станции, подъездных путей и выбранных предприятий представлена на рисунке 1.

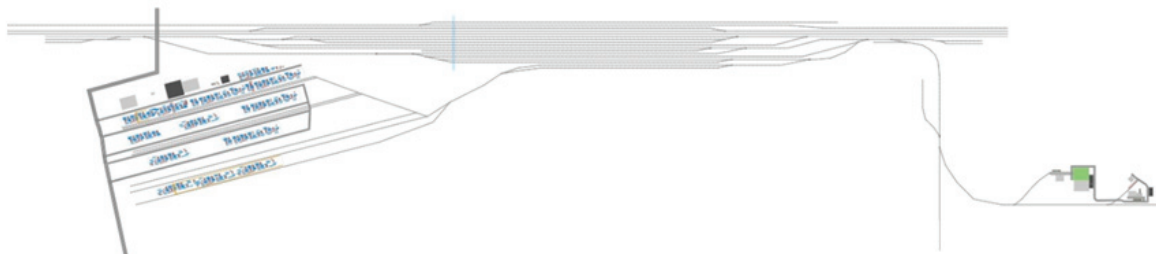


Рис. 1. Имитационная модель инфраструктуры станции

### Выводы по итогам анализа работы

Объекты железнодорожного транспорта должны подвергаться анализу, определяющему дальнейшие решения по оптимизации и модернизации, в условиях возрастающих нагрузок. Необходимо рассчитывать показатели, определяющие функционирование

станции и предприятий, примыкающих к ней для определения возможных перспективных проблем. Имитационное моделирование позволяет с минимальными затратами производить анализ работы в различных условиях и осуществлять разработку решений по оптимизации.

#### Литература:

1. Лысов, Г. М. Использование метода моделирования при проектировании и модернизации объектов транспортной инфраструктуры / Г. М. Лысов, Ф. Н. Приходько, С. П. Радчин, К. А. Тимошенко. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2022. — № 37 (432). — С. 14–16. — URL: <https://moluch.ru/archive/432/94922/> (дата обращения: 10.02.2023).
2. Практика применения имитационного моделирования для анализа перевозочного процесса железнодорожного общественного транспорта / К. А. Чернышев, Г. М. Лысов, А. А. Коновалова, Л. Е. Майоров / Sciences of Europe. — 2022. — No 101(101). — С.81–84. — DOI 10.5281/zenodo.7107080. — EDN SQTSWA
3. Лысов Г. М., Вольнов П. И., Приходько Ф. Н., Коновалова А. А. Использование метода имитационного моделирования на основе разработки перспективного варианта организации пассажиропотоков на ТПУ «Тимирязевская» // Дневник науки. 2023. № 1 [Электронный ресурс]. URL: [http://www.dnevniknauki.ru/images/publications/2023/1/technics/Lysov\\_Volnov\\_Prikhodko\\_Koivalova.pdf](http://www.dnevniknauki.ru/images/publications/2023/1/technics/Lysov_Volnov_Prikhodko_Koivalova.pdf) (Дата обращения 07.02.2023).
4. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://port.infoumkp.beget.tech/transkontejner/batarejnyaya/>

## Предложение по модернизации пожарного робота ПР-ЛСД-С10Уш-ИК, входящего в состав роботизированной установки пожаротушения FR-MINI, при ее эксплуатации в здании спортивного назначения закрытого типа

Романова Наталья Александровна, студент магистратуры  
Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

*В статье разработано предложение по совершенствованию конструктивного устройства пожарного робота ПР-ЛСД-С10Уш-ИК, входящего в состав роботизированной установки пожаротушения FR-Mini, заключающееся во внедрения в его конструкцию звукового оповещателя.*

**Ключевые слова:** пожарный робот, оповещатель, роботизированная установка пожаротушения.

В рамках проведения научно-исследовательской работы по анализу механизма функционирования и конструктивных особенностей пожарного мини-робота ПР-ЛСД-С10Уш-ИК пришли к выводу о том, что имеющаяся модель возможно усовершенствовать с целью повышения эффективности выполняемых задач.

В технической документации на роботизированную установку FR-Mini на базе пожарных мини-роботов ПР-ЛСД-С10Уш-ИК, указано, что данная установка при эксплуатации в режиме предупредительного мониторинга функционирует по следующему алгоритму [3]:

- осуществление периодического мониторинга;
- обнаружение ИК-сканером зоны с повышенным температурным диапазоном;
- передача сведений об аварийной ситуации оператору круглосуточного режима;
- осуществление проверки указанных координат оператором;
- организация оповещения людей о пожаре и начале эвакуации (в случаях обнаружения оператором реального возгорания).

Необходимо заострить внимание на том факте, что при иных режимах работы при обнаружении пожара сначала происходит сработка пожарных извещателей, следом за которой включается система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, после чего у робота запускается процесс пожаротушения.

Стоит отметить, что чувствительность ИК-сканера, установленного на исследуемой модели роботизированной установки FR-Mini выше, чем у стандартных пожарных извещателей, и позволяет определить возгорание до возникновения открытого огня и выделения дыма.

Таким образом, проанализировав вышесказанное, можно сделать вывод о том, что при обнаружении начальной стадии горения пожарным роботом в режиме предупредительного мониторинга, будет происходить явная задержка начала эвакуационных мероприятий, поскольку дымовые извещатели ещё не среагируют, в силу своей низкой чувствительности, и, как следствие, не запустится система оповещения и управления эвакуацией людей, а на организацию проверочных процедур оператором круглосуточного мониторинга необходимы дополнительные временные затраты. Данный факт подтверждает по-



требность в модернизации рассматриваемой модели пожарного робота.

В качестве альтернативного решения вышеуказанной проблемы предлагается вмонтировать в конструкцию пожарного мини-робота на базе ПР-ЛСД-С10Уш-ТРВ-ИК звуковой оповещатель, который будет срабатывать сразу после обнаружения ИК-сканером превышенных температур и передавать сигнал на включение системы речевого оповещения при пожаре в здании.

Предложенное техническое решение позволит заблаговременно оповестить персонал и посетителей спортивного комплекса о возникшей угрозе и ускорить процесс эвакуации, что приведет к сокращению пострадавших и погибших, а также к минимизации ущерба от пожаров.

В случае, эксплуатации пожарного робота на территории спортивного объекта закрытого типа с массовым пребыванием

людей, выбор модели оповещателя производится исходя из следующих критериев [1]:

- низкие показатели потребляемого тока;
- значение звукового давления, превышающее 75 дБ;
- потолочное расположение;
- малые габаритные размеры, не превышающие параметры пожарного робота ПР-ЛСД-С10Уш-ТРВ-ИК (158x325x312 мм);
- простота монтажа;
- низкая стоимость.

Внедряемый в конструкцию пожарного-мини робота оповещатель должен соответствовать требованиям СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности» [2].

Итак, рассмотрим наиболее востребованные модели звуковых оповещателей и их характеристики (таблица 1).

Таблица 1. Характеристики звуковых оповещателей потолочного типа

Анализируемый параметр	Наименование модели			
	Марс 12-3П-М1	Маяк-12-3М	ПКИ-1 Иволга	Свирель
Уровень звука, дБ	110	105	103	95
Напряжение питания, В	12	12	12	13,8
Источник питания	Внешний аккумулятор	Питание от электросети	Источник постоянного тока Б5-7	Питание от электросети
Потребляемый ток, мА	57	20	30	75
Габаритные размеры, мм	90x90x43	65x65x50	85x70x50	94x71x64
Стоимость, шт./руб.	303	329	367	464

Таким образом, проанализировав таблицу 1, можно сделать вывод о том, что наиболее оптимальной моделью для реализации в рамках предложенного нами технического решения, является оповещатель — Маяк-12-3М, поскольку данная модификация соответствует вышеуказанным критериям.

Маяк-12-3М прост в эксплуатации и не требует обслуживания в процессе потребления.

Предлагается разместить оповещатель на корпусе пожарного мини-робота ПР-ЛСД-С10Уш-ИК.

Разработанная схема размещения представлена на рис. 1.



Рис. 1. Предлагаемая схема размещения оповещателя Маяк-12-3М на корпусе пожарного мини-робота

Данное расположение звукового оповещателя позволит равномерно распределять звуковые сигналы во все стороны помещения.

Стоит отметить, что модель Маяк-12-3М выполнена во влагозащищенном корпусе и поэтому, при попадании воды от прибора тушения, оповещатель не выйдет из строя.

Рекомендуется подключать оповещатель по 4-х проводной схеме. В данном случае устройство будет активироваться при поступлении управляющего напряжения от приемно-контрольного прибора пожарного робота. Напряжение питания на клеммах «Питание-вход» будет установлено по умолчанию.

#### Литература:

1. ГОСТ Р 53575–2009 «Громкоговорители. Методы электроакустических испытаний».
2. СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности».
3. Официальный сайт ООО «Инженерный центр пожарной робототехники»: <https://firerobots.ru>.

С целью повышения работоспособности прибора следует его подключить к резервированному источнику питания (РИП-24В), так как данное решение позволит обеспечить бесперебойное питание оповещателя в случаях отключения электроэнергии.

Таким образом, в рамках данной статьи проанализирована проблема функционирования роботизированной установки пожаротушения FR-Mini, с целью решения которой выдвинуто предложение по технической модернизации пожарного робота ПР-ЛСД-С10Уш-ИК.

## Совершенствование системы проектирования автомобильных дорог в зонах распространения вечномерзлых грунтов

Федотов Алексей Юрьевич, студент магистратуры;  
Денисенко Артем Александрович, студент магистратуры  
Российский университет транспорта (МИИТ) (г. Москва)

*В данной статье рассматриваются основные причины возникновения деформаций, последствия, к которым данный фактор приводит, а также методы предотвращения допущения ошибок на этапе проектирования, что в свою очередь приведет к увеличению межремонтных сроков и, как следствие, повышению уровня экономического развития регионов в зонах распространения вечномерзлых грунтов.*

**Ключевые слова:** арктические зоны Российской Федерации, многолетнемерзлые грунты, конструкция земляного полотна, конструктивно-технологические решения, грунтово-геологические, мерзлотные и гидрологические условия.

Крайний Север — территория, покрывающая 25% наземной части планеты и приблизительно 65% территории РФ. Арктические районы обладают колоссальным количеством топливно-энергетических ресурсов, такими как нефть, газ, а также огромным запасом полезных ископаемых: золота, меди, олова, алмазов,— поэтому освоение этих районов имеет стратегически значимую роль в развитии экономики РФ [1, с. 69].

Развитие промышленности и инфраструктуры в Арктике во многом определяется повышением транспортного потенциала региона, что является весьма непростой инженерной задачей, ведь Северные районы обладают крайне суровым климатом: вечная мерзлота, низкие температуры в течение всего года, длительная полярная ночь и длительный полярный день, сильные ветры и метели.

В настоящее время более 55% дорожной сети арктических зон Российской Федерации (далее — АЗРФ) (за исключением федеральных и региональных дорог) не отвечает по своему техническому состоянию нормативным требованиям и регламентам, и с каждым годом этот процент только растет [2, с. 146]. Основным фактором, обеспечивающим надежность конструкции

автомобильной дороги в зонах вечной мерзлоты, является правильный выбор конструкции земляного полотна и строгое соблюдение технологии его возведения. Вышеуказанные критерии реализуются на стадии проектирования дороги, исходя из чего, особое внимание следует обратить именно на этот этап.

Один из основных пунктов — это несовершенство нормативно-технических документов. Наиболее частыми последствиями отсутствия эффективных решений в действующих нормативно-технических документах и в проектах дороги являются: образование продольных трещин и просадок на проезжей части, обочинах и откосах; переувлажнение земляного полотна и основания; оттаивание многолетнемерзлых грунтов (далее — ММГ), основания и их деформирование; скопление значительного количества снега, уменьшение глубины промерзания земляного полотна и основания, их переувлажнение водой от растаявшего снега и т.д. Стоит добавить, что причины низких межремонтных сроков обусловлены также и качеством строительства автомобильных дорог.

Зачастую не исключается вина строительных и эксплуатационных организаций, допускающих халатность в ходе своей

деятельности, но проблема кроется глубже: она заключается в необеспеченности нормативных межремонтных сроков и, как следствие этого, в постоянном увеличении числа участков дорог, нуждающихся в ремонте и реконструкции, в том числе и свежеуложенных дорог.

Анализируя рассмотренные проблемы, можно сделать вывод, что дороги изначально проектируются с допущением ошибок в силу того, что на данный момент нет достаточно проработанной методики проектирования дорог на многолетнемерзлых грунтах. Для исключения ошибок при проектировании таких дорог предлагаются следующие конструктивно-технологические решения:

1. Типовые конструкции земляного полотна автодорог, при разработке которых должны быть учтены снегонезаносимость автодорог, а также грунтово-геологические, мерзлотные и гидрологические условия:

- многостадийное устройство дорожных одежд;
- применение для обеспечения надежности работы дорожной одежды (в сложных природно-климатических условиях) современных эффективных материалов и комплексных вяжущих в сочетании с геотехническими материалами;
- применение высокоэффективных современных гидроизолирующих и теплоизолирующих материалов.

2. Типовые конструкции и технологии устройства дорожных обочин (на автомобильных дорогах общего пользования АЗРФ), предусматривающие:

- применение эффективных технологий, обеспечивающих требуемое уплотнение земляного полотна в зоне обочин;
- применение проектных решений, предотвращающих фильтрацию атмосферных осадков через обочины и земляное полотно в основание автомобильной дороги;
- недопущение возникновения температурных трещин между дорожной одеждой и укрепленной обочиной.

3. Типовые конструкции и технологии устройства откосов земляного полотна автодорог общего пользования АЗРФ, предусматривающие:

— применение эффективных технологий, обеспечивающих достижение требуемого уплотнения откосов;

— устройство насыпей с заложениями откосов, переменными заложениями откосов, обеспечивающих снегонезаносимость автодорог в условиях значительных снегопереносов и относительное уменьшение земляных работ;

— устройство высоких насыпей с соответствующими заложениями и бермами, предотвращающими попадание воды из придорожной полосы в насыпь и основание автомобильных дорог.

4. Типовые конструктивно-технологические решения по предотвращению доступа воды к подошве насыпи для применения на автомобильных дорогах общего пользования АЗРФ, предусматривающие:

— предотвращение снеганосов дороги за счет устройства насыпей на снеганосимых участках с заложением откосов, обеспечивающих снеганперенос через дорогу;

— предотвращение переувлажнения и оттаивания ММГ основания под несущей частью дороги за счет устройства насыпей с присыпными бермами;

— предотвращение переувлажнения и оттаивания основания дороги путем создания уклона придорожной полосы в сторону от дороги;

— предотвращение переувлажнения и оттаивания ММГ основания дорог путем многоступенчатой уборки снега, в т.ч. шнекороторными снегоочистителями, за пределы придорожной полосы и устройства вдоль наружной стороны специальных валиков, предотвращающих попадание воды (от таяния снега) в придорожную полосу и основание дороги.

Результатом реализации обозначенных выше конструктивно-технологических решений будет: повышение безопасности дорожного движения, движение автотранспорта с расчетными скоростями, бесперебойность движения автотранспорта, снижение финансовых затрат на ремонтные мероприятия по поддержанию автомобильных дорог в нормативном состоянии, а также увеличение межремонтных сроков службы автомобильных дорог общего пользования.

Литература:

1. Кондратов, Н. А. Особенности развития транспортной инфраструктуры в Арктической зоне России / Н. А. Кондратов. — Текст: непосредственный // Географический вестник. — 2017. — № 4. — С. 68–80.
2. Серова, Н. А. Транспортная инфраструктура российской арктики: специфика функционирования и перспективы развития / Н. А. Серова, В. А. Серова. — Текст: непосредственный // Проблемы прогнозирования. — 2021. — № 2. — С. 142–151.

## Устройство грунтоцементных колонн методом глубинного перемешивания грунтов DSM

Хомяков Виталий Анатольевич, доктор наук, ассоциированный профессор;

Алтынбасова Динара Рысбеккызы, студент магистратуры

Международная образовательная корпорация (г. Алматы, Казахстан)

*Колонны глубокого перемешивания — это технология стабилизации, в которой цемент и известь используются в качестве стабилизирующих агентов для повышения конечной несущей способности грунтов. Этот метод имеет множество применений, таких как проектирование фундамента, создание несущей стены для земляных работ, смягчение последствий разжижения, гидравлическая перегородка и восстановление окружающей среды. В данной статье представлена краткая история и обзор этого многообещающего метода.*

ющего метода с целью улучшения грунта. Кроме того, рассматриваются несколько предыдущих работ, связанных с предельной несущей способностью грунта.

**Ключевые слова:** колонны глубокого перемешивания, стабилизация грунта, максимальная несущая способность.

## Введение

Для повышения несущей способности мягкого грунта применялись различные методы стабилизации грунта, такие как гранулированные и сборные вертикальные дренажи, вакуумное уплотнение, усиление гранулированных колонн (сваи для уплотнения песка, колонны из вибрирующего камня) и методы стабилизации (глубокое перемешивание, предварительное перемешивание и легкая обработка грунта) (Kirsch & Bell, 2012; Сабих, Шафик и Хуссейн, 2011). Из методов стабилизации грунта колонны глубокого перемешивания хорошо зарекомендовали себя в большем числе стран, поскольку это экономически эффективный подход с многочисленными техническими и экологическими преимуществами, включая быстрое внедрение, отказ от утилизации за пределами площадки, высокую прочность грунта и предотвращение биоразложения (Fang, Chung, Ю и Чен, 2001; Сайто, Судзуки и Ширай, 1985).

В широком смысле, глубокая стабилизация грунтов — это метод модификации грунта на месте с использованием стабилизирующего агента не только для улучшения несущей способности, но и для уменьшения осадки, предотвращения сдвиговой деформации грунтов и обработки загрязненных почв (Porbaha, 1998; Topolnicki, 2004). Согласно литературе, этот метод имеет несколько преимуществ (Kitazume, 2002; Kitazume & Terashi, 2013): (1) скорость изготовления, (2) калибровка прочности, (3) надежность, (4) разнообразие применений и (5) эффективное использование ресурсов.

Этот метод имеет множество применений, таких как проектирование фундамента, создание несущей стены для земляных работ, смягчение последствий разжижения, гидравлическая стена отсечения и восстановление окружающей среды (Хашизуме, Оочи, Донг, Хории, Тоесава и Тамате, 1998; Окумура, 1996; Тераси, 2005).

Например, этот метод был успешно использован для разработки участков с мягким грунтом, таких как проект двойного трекинга железной дороги Раванг-Ипох в Малайзии (Raju, Abdullah, & Arulrajah, 2003) и автодороги Трасса Зелена в Польше (Topolnicki, 2004). Несколько проектов по стабилизации автомобильных и железнодорожных насыпей были завершены в Китае, Франции, США и Италии с использованием этого метода (Massarsch & Topolnicki, 2005; Liu, Yi, & Zhu, 2008). Кроме того, этот метод широко использовался в США для обработки загрязненной почвы и инкапсуляции загрязненных почв, включая отсечные стенки и реактивные барьеры (Al Tabbaa & Evans, 2003). Кроме того, Япония широко использует этот многообещающий метод для различных применений, одним из которых было строительство автостреды через Токийский залив протяженностью около 15 км, в результате чего мягкий глинистый грунт основания был улучшен с использованием цементной смеси для защиты туннеля (Kitazume, 2002). В другом месте этот метод использовался для стабилизации разру-

шенных дамб и затопляемых стен вдоль канала Орлеан-авеню в Новом Орлеане, США (McGuire, Templeton, & Filz, 2012).

В колоннах глубокого перемешивания химические агенты, которые представляют собой либо суспензию (мокрое смешивание), либо порошок (сухое смешивание), смешиваются с мягким грунтом для образования столбиков почвенных вяжущих. Для этого на глубину обработки просверливается вращающийся смесительный шнек. Затем направление вращения сверла меняется на противоположное и извлекается, в то время как связующие вещества прокачиваются через буровое долото шнека и грунт, и связующие вещества перемешиваются (Bruce, 2001).

Благодаря своей прочности, легкости применения и экономической ценности цемент и известь используются в качестве стабилизирующих агентов в колоннах глубокого перемешивания для получения более прочного грунта, а именно грунтоцементно-известковых колонн (Kawasaki, Suzuki, & Suzuki, 1981; Prusinski & Bhattacharja, 1999; Saitoh, 1988). Хотя эти традиционные цементирующие вяжущие могут улучшить многие технические свойства грунтов, у них есть ряд недостатков, особенно если рассматривать их с экологической точки зрения.

В данной статье представлена краткая история и обзор этого многообещающего метода с целью улучшения грунта. Кроме того, рассматриваются несколько предыдущих работ, связанных с несущей способностью грунта.

## Схема установки для глубокого перемешивания

Специально разработанные машины используются для возведения на месте колонн грунто-вяжущего различных конструкций.

В полевых условиях было применено несколько конфигураций этого метода, в том числе: группа, сетка, стена и блок (Kitazume, 2002; Kitazume & Terashi, 2013).

При групповом улучшении типа колонн обработанные грунтовые колонны или элементы устанавливаются рядами с прямоугольным или треугольным расположением в грунте. Для выполнения требуется относительно короткий период отверждения, а объем улучшений довольно невелик (рис. 1(а)). Тип групповой колонны был сконструирован для поддержки небольших сооружений, особенно на суше (Kitazume & Terashi, 2013).

При усовершенствовании типа стен, как показано на (рис. 1(б)), длинные стены из обработанного грунта с короткими стенками или без них, ориентированными перпендикулярно осевой линии пролетных строений, создаются путем перекрытия соседних колонн (Kitazume & Terashi, 2013). Ожидаемая функция длинной стены состоит в том, чтобы выдерживать вес надстройки и другие внешние нагрузки и переносить их на более глубокий жесткий слой.

Улучшение типа сетки является промежуточным типом между улучшением типа блока и улучшением типа стены. Ко-



лонны стабилизированных грунтов устанавливаются внахлест, так что в грунте образуются улучшенные массы в форме сетки (рис. 1(в)). Этот шаблон очень стабилен рядом с улучшением типа блока, и его стоимость варьируется между улучшением типа блока и улучшением типа стены (Bruce, 2001; Kitazume & Terashi, 2013).

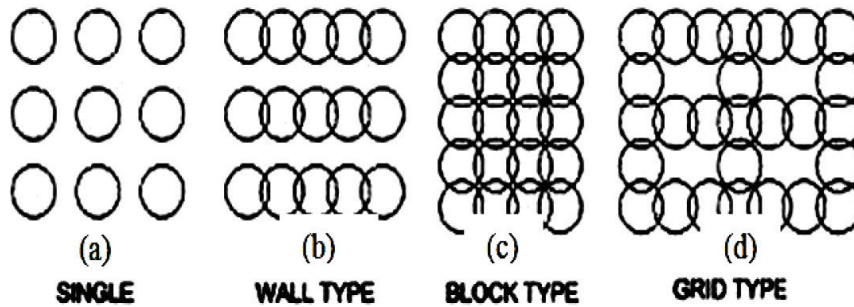


Рис. 1. В полевых условиях было применено несколько конфигураций глубокого перемешивания, включая (а) Улучшение типа групповой колонны, (б) Улучшение типа стенки, (в) Улучшение типа решетки и (г) Улучшение типа блока

С точки зрения экономики и конструкции, предпочтителен тип групповых колонн из-за небольшой площади улучшения и простоты монтажа, поскольку обработанные колонны построены без какого-либо перекрытия (Kitazume & Terashi, 2013; Terashi, 1981).

Технология колонн глубокого перемешивания имеет некоторые общие черты с другими методами улучшения грунта, такими как технология каменных колонн. Оба метода используются для повышения несущей способности и контроля осадки в условиях мягкого грунта (Терахир, 2005). Кроме того, конструкция, используемая в обоих случаях, зависит от соотношения площади замещения. Однако важные различия заключаются в используемом материале и технике монтажа. Для каменных колонн требуется наличие гранулированного материала подходящей сортировки, а вибрации, возникающие при монтаже, могут вызвать проблемы.

### Конструкция глубокого перемешивания

Колонны глубокого перемешивания разработаны таким образом, чтобы точно соответствовать потребностям любой конкретной ситуации, регулируя одну или комбинацию следующих переменных: диаметр колонн, соотношение площади, параметры смешивания, количество связующего и тип связующего (Porbaha, Shibuya, & Kishida, 2000).

В колоннах глубокого перемешивания диаметр колонн колеблется от 0,5 до 1,75 м, расстояние между ними обычно составляет от 1,0 до 1,5 м от центра к центру, а длина обычно варьируется от 10 до 30 м в обычной практике для наземных применений.

В некоторых случаях, особенно для портовых сооружений, использовались цементные колонны длиной 60 м (Bruce, 2001).

Коэффициент площади замещения,  $\alpha$ , представляет собой отношение общей площади сечения колонн к площади земли, занимаемой колоннами. Согласно Брюсу (2001), при обычных

При улучшении блочного типа на поле образуется огромная улучшенная масса почвы путем перекрытия всех столбиков стабилизированного грунта (рис. 1(d)). Этот тип улучшения обычно применяется к тяжелым и постоянным сооружениям, таким как волнорез и морская облицовка в порту, а также портовые сооружения (Kitazume & Terashi, 2013).

методах улучшения, применяемых в Скандинавии и Соединенных Штатах,  $\alpha$  колеблется от 10 до 30%. В некоторых ситуациях для предотвращения разрушения при скольжении и боковой деформации из-за сейсмических условий применялось значение  $\alpha$  от 30 до 50% (Bergado, Anderson, Miura, & Balasubramaniam, 1996). Эти авторы предположили, что общая ширина улучшенного грунта должна составлять более половины толщины мягкого грунта, если используется низкое значение  $\alpha$ .

В колоннах глубокого перемешивания стабилизирующий агент впрыскивается под давлением до 280 бар в скважину с помощью насосной системы и сопла для смешивания грунта со стабилизирующими агентами либо в виде суспензии (влажной), либо в виде порошка (сухой) (Druss, 2002; Porbaha, 1998). После процесса смешивания происходит химическая реакция между стабилизирующим агентом и почвой, в результате которой образуется композитный материал.

Этот композитный материал часто уплотняют до относительно высокой плотности, так что его свойства становятся похожими на мягкую породу. Прочность на сдвиг и модуль упругости этого материала обычно могут составлять от 10 до 20% от обычного бетона (Jo, Hafez, & Norbaya, 2011), и, следовательно, их можно рассматривать как спроектированные бетонные колонны низкой прочности. В таких условиях достигается существенное улучшение несущей способности грунта, что, в свою очередь, снижает общую стоимость фундамента, позволяя возводить сооружения на неглубоком основании, а не на свайном фундаменте. Документально подтверждено, что степень этого существенного улучшения несущей способности почвы может быть связана с количеством вяжущего, типом вяжущего и временем отверждения (Chew, Kamruzzaman, & Lee, 2004; Kawasaki et al., 1981; Kitazume & Terashi, 2013; Terashi, 1981).

В ряде исследований был изучен максимально эффективный процент вяжущих веществ, которые следует смешивать с определенными типами грунтов, чтобы получить значительное увеличение прочности при сжатии и достичь желаемого коэффициента



циента улучшения (Kitazume & Terashi, 2013). Анберг, Юнгкранц и Холмквист (1995) сообщили, что для стабилизации столбиков грунта обычно требуется от 5 до 40% содержания связующего по отношению к сухому весу. Между тем, в Японии обычно используется от 20 до 30% связующего (Okumura, 1996; Yoshizawa, Tanaka, & Shekdar, 2004) и от 10 до 50% содержания связующего используется в Соединенных Штатах (Bruce, 2001; Porbaha et al., 2000). Из литературы следует, что разница в количестве связующего обусловлена типом связующего и различными путями реакции для достижения структурной целостности (Kawasaki et al., 1981).

### Выводы

Из обзора литературы, доступной на сегодняшний день, видно, что Колонны глубокого перемешивания обеспечивают альтернативу более традиционным методам стабилизации почвы. В полевых условиях было применено несколько конфи-

гураций этого метода, в том числе: группа, сетка, стена и блок. С точки зрения экономики и конструкции, предпочтителен тип групповых колонн из-за небольшого объема улучшаемой площади и простоты монтажа, поскольку обработанные колонны изготавливаются без какого-либо перекрытия.

Большинство существующих аналитических методов определения предельной несущей способности колонн глубокого перемешивания в основном зависели от прочностных характеристик колонн. В этом отношении конечное значение несущей способности модельного грунта было определено в нескольких лабораторных и натурных экспериментах на основе двух анализов, включая методы Брома и взвешивания.

Согласно лабораторным результатам, режим разрушения зависит от прочности колонны (из-за присутствия цемента и других вяжущих веществ) и вертикальной составляющей нагрузки. Более того, согласно полномасштабным испытаниям, прочность колонны в полевых условиях была ниже, чем прочность, полученная из лабораторной пробной смеси.

### Литература:

1. Ahnberg, H., Ljungkrantz, C., & Holmqvist, L. (1995). Deep stabilization of different types of soft soils. Paper presented at the Proceedings of 11th Conference on Deep Mixing Method, Copenhagen.
2. Akpokodje, E. (1985). The stabilization of some arid zone soils with cement and lime. *Quarterly Journal of Engineering Geology and Hydrogeology*, 18(2), 173–180.
3. Al Tabbaa, A., & Evans, C. (2003). Deep soil mixing in the UK: geoenvironmental research and recent applications. *Land Contamination and Reclamation*, 11, 1–14.
4. Basha, E., Hashim, R., Mahmud, H., & Muntohar, A. (2005). Stabilization of residual soil with rice husk ash and cement. *Construction and Building Materials*, 19(6), 448–453.
5. Bell, F. (1996). Lime stabilization of clay minerals and soils. *Engineering Geology*, 42(4), 223–237.
6. Bergado, D., Anderson, L., Miura, N., & Balasubramaniam, A. (1996). Lime/cement deep mixing method. Paper presented at the Proceeding of Soft Ground Improvement in Lowland and Environments, Rotterdam.
7. Bergado, D., Ruenkrairergsa, T., Taesiri, Y., & Balasubramaniam, A. (1999). Deep soil mixing used to reduce embankment settlement. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers — Ground Improvement*, 3(4), 145–162.
8. Bouassida, M., Jellali, B., & Porbaha, A. (2009). Limit analysis of rigid foundations on floating columns. *International Journal of Geomechanics*, 9(3), 89–101.
9. Bouassida, M., & Porbaha, A. (2004). Ultimate bearing capacity of soft clays reinforced by a group of columns-application to a deep mixing technique. *Soils and Foundations*, 44(3), 91–101.
10. Broms, B. (2000). Lime and lime/columns, summary and visions. Paper presented at the Proceedings of the 4th International Conference on Ground Improvement Geosystems, Helsinki.
11. Broms, B. (2003). Deep soil stabilization: design and construction of lime and lime/cement columns. Stockholm: Royal Institute of Technology.
12. Bruce, D. A. (2001). Practitioner's guide to the deep mixing method. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers — Ground Improvement*, 5(3), 95–100.
13. Chai, J., Liu, S., & Du, Y. (2002). Field properties and settlement calculation of soil-cement column improved soft subsoil—a case study. *Lowland Technology International*, 4(2), 51–58.
14. Chen, L., & Lin, D. F. (2009). Stabilization treatment of soft subgrade soil by sewage sludge ash and cement. *Journal of Hazardous Materials*, 162(1), 321–327.
15. Chew, S., Kamruzzaman, A., & Lee, F. (2004). Physicochemical and engineering behavior of cement treated clays. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 130(7), 696–706.
16. Cong, M., Longzhu, C., & Bing, C. (2014). Analysis of strength development in soft clay stabilized with cement-based stabilizer. *Construction and Building Materials*, 71(3), 354–362.
17. Correia, A. A., Oliveira, P. J. V., & Custódio, D. G. (2015). Effect of polypropylene fibres on the compressive and tensile strength of a soft soil, artificially stabilised with binders. *Geotextiles and Geomembranes*, 43(2), 97–106.
18. Dermatas, D., & Meng, X. (2003). Utilization of fly ash for stabilization/solidification of heavy metal contaminated soils. *Engineering Geology*, 70(3), 377–394.

20. Druss, D. L. (2002). Guidelines for Design and Installation of Soil-Cement Stabilization. *Geotechnical Special Publication*, 1(3), 527–539.
21. Dwivedi, A., & Jain, M. K. (2014). Fly ash–waste management and overview: A Review. *Recent Research in Science and Technology*, 6(1), 11–27.
22. Fang, Y., Chung, Y., Yu, F., & Chen, T. (2001). Properties of soil-cement stabilised with deep mixing method. *Ground Improvement*, 5(2), 69–74.
23. Gartner, E. (2004). Industrially interesting approaches to «low-CO<sub>2</sub>» cements. *Cement and Concrete research*, 34(9), 1489–1498.
24. Hashizume, H., Okochi, Y., Dong, J., Horii, N., Toyosawa, Y., & Tamate, S. (1998). Study on the behavior of soft ground improved using deep mixing method. Paper presented at the Proceedings of the International Conference on Geotechnical Centrifuge Modelling, Tokyo.
25. Hendriks, C. A., Worrell, E., De Jager, D., Blok, K., & Riemer, P. (1998). Emission reduction of greenhouse gases from the cement industry. Paper presented at the Proceedings of the 4th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies, Interlaken.
26. Janz, M., & Johansson, S. (2002). The function of different binding agents in deep stabilization (Report No. 9). Linköping: Swedish Deep Stabilization Research Centre.
27. Jo, A. N., Hafez, M., & Norbaya, S. (2011). Study of bearing capacity of lime–cement columns with pulverized fuel ash for soil stabilization using laboratory model. *Electronical Journal of Geotechnical Engineering*, 16, 1595–1605.
28. Kamon, M., & Nontananandh, S. (1991). Combining industrial wastes with lime for soil stabilization. *Journal of Geotechnical Engineering*, 117(1), 1–17.
29. Kawasaki, T., Saitoh, S., Suzuki, Y., & Babasaki, R. (1984). Deep mixing method using cement slurry as hardening agent. Paper presented at the Proceeding of Seminar on Soil Improvement and Construction Techniques in Soft Ground, Singapore.

# АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

## Колористические особенности фасадов домов, выходящих на Карповку, в границах от Барочного моста до Карповского моста

Матвеева Анастасия Николаевна, студент;  
Михалычев Алексей Вячеславович, доцент  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

*Рассматриваются цветовые особенности Петроградской стороны, роль цвета в фасадах городской среды. Особое внимание уделяется специфике формирования цветового характера Петроградской стороны. Проведен обзор характерных способов работы с цветом, используемых на фасадах домов, выходящих на Карповку в границах от Барочного моста до Карповского моста для создания комфортной и гармоничной среды жилых районов. Показана важность таких средовых качеств как идентичность, запоминаемость и простота ориентирования. Рассмотрены основные сценарии цветовой организации компонентов среды в разных элементах фасада, в рамках отдельных фрагментов жилых районов или дворов.*

**Ключевые слова:** общественное пространство, цвет, фасад, сценарии цветовой организации, масштаб.

## Coloristic features of the facades of houses overlooking the Karpovka in the borders from the Baroque bridge to the Karpov bridge

Matveeva Anastasia Nikolaevna, student;  
Mikhalychev Alexey Vyacheslavovich, docent  
Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering (St. Petersburg)

*The color features of the Petrograd side, the role of color in the facades of the urban environment are considered. Particular attention is paid to the specifics of the formation of the color character of the Petrograd Side. A review of the characteristic methods of working with color used on the facades of houses overlooking Karpovka within the borders from Barochny Bridge to Karpovskiy Bridge to create a comfortable and harmonious environment in residential areas. The importance of such environmental qualities as identity, memorability and ease of orientation is shown. The main scenarios for the color organization of the environment components in different elements of the facade, within individual fragments of residential areas or courtyards, are considered.*

**Keywords:** public space, color, facade, color organization scenarios, scale.

В XIX и начале XX века колористика Санкт-Петербурга двигалась от жёсткой регламентации, установленной властью в начале века, к большей свободе для архитекторов и владельцев построек. 13 декабря 1817 г. император Александр I издал Указ, данный Управляющему Министерством полиции с приложением «дополнительных правил об устройстве городов и селений». В этом Указе впервые в масштабе империи были, среди прочего, регламентированы цвета отделки домов и других построек: «45. Запрещается пестрить дома краскою, как, например, видел я черные ставни и двери на выбеленных домах. 46. Вообще позволять красить дома нижеследующими только цветами: белым, палевым, бледно-желтым, светло-серым, диким, бледно-розовым, сибиркою, но с большою при-

месью белой краски и желто-серым. От Министерства Полиции доставлены будут в Губернии досочки, сими красками выкрашенные, для показания настоящих цветов» [3].

Попытки регламентации цветовых решений для новой застройки предпринимались при Александре I и до этого, прежде всего с помощью своего рода типовых (образцовых) проектов. Ещё в 1803 г. А. Д. Захаров создал группу таких проектов для казённых зданий, а в 1809–1812 гг. было издано собрание проектов для жилых домов и других частных построек. Это собрание вышло в виде пяти гравированных альбомов под общим названием «Собрание фасадов. Его Императорским Величеством высочайше апробированных для частных строений в городах Российской империи». С. С. Ожегов выявил среди сохранившихся

альбомов отдельные экземпляры с раскрашенными фасадами, «которые дают представление о рекомендуемых колерах и системе покраски зданий» [2]. На этих фасадах, по его данным, «цоколи окрашивались в серый (дикий) цвет, поле стены в светло-желтый, светло-зелёный, светло-серый или светло-синий цвета. Преобладающим цветом стен был жёлтый различных оттенков. Крыши делались зелёными или красными» [2].

В 1818 г. были введены стандартные цвета для крыш, и чёрная краска, которой они окрашивались ранее, была запрещена. 25 июля 1818 г. при выдаче планов и фасадов на построение домов от хозяев требовалось взять расписку о том, в какой цвет они желают окрасить крыши из трёх дозволенных цветов: дикого(серого), зелёного и красного.

В Петербурге цветовая регламентация соблюдалась очень усердно, с явным преобладанием жёлтых и белых тонов. И уже в 1820-х гг. современники обратили внимание на некоторое одностороннее колористики Петербурга.

При правлении Николая I в 1832 г. появился «Свод Законов Российской Империи, повелением Государя Императора Николая Павловича составленный». В томе XII были собраны «Уставы Государственного Благоустройства», в том числе

и «Свод Уставов Строительных», где были собраны и систематизированы указы по строительным прошлых лет. Николай I повторил здесь указания о цвете Александра I, данные в 1817 г. Некоторые цвета для окраски зданий не нравились Николаю I, и он, оставив их из соображений этикета в Уставах, но убрав позже их в «Урочных положениях», и добавил то, что ему нравилось. Например, среди цветов наружной известковой окраски по штукатурке отсутствовали термины: палевый, желто-серый и сибирка, а «дикий» был предусмотрен только для окрашивания панелей. Но при этом в урочные положения с 1832 до 1869 гг. были включены такие «неуставные» цвета, как «зелёный сероватый», «зелёный изжелта» и песчаный. Всего по известковой окраске в этих положениях были указаны также 8 цветов, но в другом наборе: желтый; серый; зелёный; зелёный сероватый; зелёный изжелта; розовый; песчаный и «дикий» для панелей. Цвет крыш Уставом не регламентировался, а в урочных положениях для масляной окраски как деревянных, так и железных крыш были предусмотрены такие цвета: красный, зелёный, чёрный и серый, или «дикий». В 1900 г. пункт устава о цвете фасадов был отменен полностью.

Примерная расколорровка цветовой палитры  
«Традиционные цвета Санкт-Петербурга» по NCS



Рис. 1. Расколорровка цветовой палитры «Традиционные цвета Санкт-Петербурга»



При Александре II регламенты застройки в стране стали либеральнее. Например, уже в 1856 г. царь издал указ, где установил, что «воспрещение... красить железные крыши медянкой и черлядью.....не считать обязательным» [3]. В том же году он отменил и обязательное нечетное количество окон на фасадах.

В это время в Петербурге расцвела и господствовала эклектика с её декоративизмом, множеством и широтой использования фасадных элементов различных эпох, что стало своего рода отражением и воплощением большей общественной свободы. Однако если не считать некоторых ярких представителей фольклорного направления «русского» стиля, то в новой застройке это был период своего рода цветовой анемии.

В Ленинграде в 1933 году была создана Группа окраски фасадов во главе с М.В. Эндер, а далее с Е.С. Хмелевской. Эта группа занималась разработкой колористических решений фасадов, зданий, улиц, кварталов и площадей. Их проекты разрабатывались в виде цветowych разверток и согласовывались на Художественных советах. В 1953 году Е.С. Хмелевская и Б.Д. Аменицкий формулируют общие принципы цветовой организации города, изложенные в книге «Наружная окраска зданий». При написании данной книги авторы старались учесть

и обобщить опыт работ по массовой окраске фасадов зданий в городе Ленинграде.

На основе послойных расчисток штукатурок, выполненных на зданиях разных периодов постройки Санкт-Петербурга, Петрограда, Ленинграда, группе Е.С. Хмелевской совместно с Инспекцией по охране памятников удалось восстановить первоначальные колера зданий. Вычленив и систематизируя наиболее типичные колера различных исторических эпох и стилей, Е.С. Хмелевская из трехсот образцов оставляет всего 40 и на их основе разрабатывает цветовую карту для зданий города Ленинграда — унифицированный каталог — эталон для производителей краски (ныне «Традиционные цвета Санкт-Петербурга»). Эта колерная карта была утверждена 05.03.1966 на заседании Градостроительного Совета Главного архитектурно-планировочного управления Исполкома Ленсовета города Ленинграда и на протяжении многих десятков лет не имела аналогов в СССР.

Эти же цвета использовались и на Петроградской стороне. Если мы внимательно посмотрим на все эти цвета, то они все серо-пастельные и сдержанные для того чтобы сочетаться с пасмурным питерским небом, если делать яркие и насыщенные фасады, то они будут только усиливать и подчеркивать серость неба.

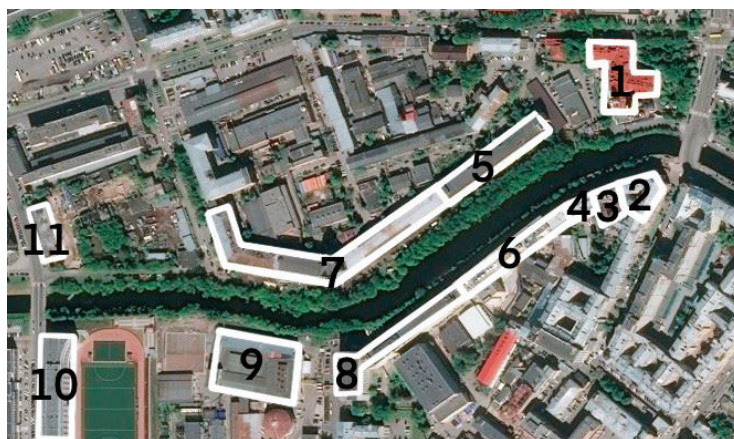


Рис. 2. Схема расположения фасадов

Таблица 1

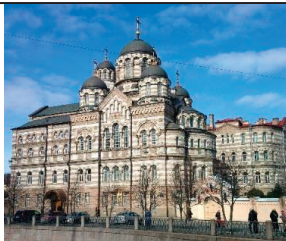



	Адрес, архитектор, год постройки, стиль, функция	Колористические особенности	Фотографии объекта
1	Набережная р. Карповки, 45 Архитектор: Никонов Н. Н. Год строительства: 1900–1902. Стиль: византийский. Церковь	Первый этаж выполнен из лицевого кирпича светло-коричневого цвета. Церковь облицована горизонтальными, чередующимися, контрастными полосами кирпича в два цвета — светло-коричневого и бежевого. Пять куполов собора и звонница имеет коричневый цвет.	
2	Набережная р. Карповки, 32 Архитектор: Рошефор де К. Н. Год строительства: 1910–1911. Стиль: модерн Доходный дом М. Ф. Трифахина	Здание терракотового цвета, с выкрашенным в серо-розовый цвет первый этаж, который сверху имеет темно-терракотовую однородную горизонтальную полосу шириной 1/3 этажа.	



Таблица 1 (продолжение)

	Адрес, архитектор, год постройки, стиль, функция	Колористические особенности	Фотографии объекта
3	Карповки наб., 34 Архитектор: Рошефор де К. Н. Год строительства: 1911–1912 Стиль: модерн Общежитие ЛЭТИ №6	Колер здания светлый беж по всему периметру, имеет одинаковые вытянутые вертикально окна.	
4	Карповки наб., 36 Архитектор: Берлин А. Л. Год строительства: 1912 Стиль: модерн Доходный дом	Здание окрашено в темно-бежевый цвет по всему периметру, имеет одинаковые вытянутые вертикально окна, украшен двумя эркерами посередине здания.	
5	Профессора Попова ул., 38Р Архитекторы: Сосков А. П. Петров А. Г. Год строительства: 1965 Стиль: современный Аккумуляторная компания «Ригель». Цех по производству аккумуляторов	Квадрат, прорезанный одинаковыми окнами. Колер здания светлый беж.	
6	Чкаловский проспект, 46 лит С Архитектор: Год строительства: 2014–2021 Стиль: Современный Концерн «Океанприбор». Производственный корпус	Здание окрашено квадратами и прямоугольниками с определенным ритмом и динамикой в белый, терракотовый, бежевый, темно-коричневый колер. Цоколь выложен облицовочным кирпичом темно-вишневого цвета.	
7	Даля ул., 10А Карповки наб., 53х Архитекторы: Сосков А. П. Петров А. Г. Год строительства: 1985 Стиль: Современный Аккумуляторная компания «Ригель». Производственное здание	Два здания в 4 этажа желтого цвета со светло-оранжевым межоконным пространством, соединенные темно серым зданием в 8 этажей с бежевыми полосками, проходящими под окнами по всему зданию.	
8	Чкаловский проспект, дом 46, литера Г. Архитектор: Год строительства: 1970 Стиль: современный Концерн «Океанприбор». Производственный корпус	Здание с чередующимися полосами сплошных окон и светло-бежевыми полосами самого здания.	
9	Газовая, 10 лит 3 Архитектор: Фон Пирвиц Фёдор Карлович Год постройки: 1966–1887 Стиль: модерн Газовый завод для освещения Петербургской и Выборгской сторон — Балтийская лифтовая компания — АО Стилкон. Цех. (В мае 2021 года здесь открылся скалодром «Северная стена».)	Здание имеет желтый колер. Над окнами первого этажа есть дугообразные белые вставки, а над окнами второго квадратные белые вставки.	

	Адрес, архитектор, год постройки, стиль, функция	Колористические особенности	Фотографии объекта
10	Барочная ул., 7Д Левашовский пр., 11Д Архитектор: Белинский А. Ю. Год постройки: 2012–2016 Стиль: современный Спортивный комплекс ОАО «Метрострой»	Первый этаж имеет коричневый колер, остальное здание окрашено в светлый беж.	
11	Барочная, 9 ст1 Год постройки: 2020 Стиль: современный Россети Ленэнерго Карповская подстанция	Здания разделено на два цветовых блока верхний — ярко-желтого цвета с мелкими полосками цветов радуги, нижний — фиолетовый с такими-же полосами.	

### Выводы

Проведен обзор характерных способов работы с цветом, используемых на фасадах домов, выходящих на Карповку в границах от Барочного моста до Карповского моста. Цветовая палитра Санкт-Петербурга постепенно складывалась с 1703 и в итоге

в 1953 были вычленены и систематизированы наиболее типичные колера города, на основе этой информации была создана таблица с колерами «Традиционные цвета Санкт-Петербурга».

На фасадах Петроградской стороны от Барочного моста до Карповского моста эти колера активно применяются, за исключением Карповской подстанции «Россети».

### Литература:

1. Ефимов А. В. Колористика города. — М.: Стройиздат, 1990.
2. Ожегов С. С. Типовое и повторное строительство в России в XVII–XIX веках. — М.: Стройиздат, 1984.
3. Полное собрание законов Российской империи. Все собрания — СПб., 1830–1916; [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://nlr.ru/e-res/law\\_r/coll.php?part=263](https://nlr.ru/e-res/law_r/coll.php?part=263) (дата обращения: 22.10.2022).
4. Свод Законов Российской Империи, повелением государя Императора Николая Павловича составленный. Уставы Государственного благоустройства, т. 12, части IV, V. Книга вторая. Свод Уставов строительных. — СПб.: В типографии Второго отдел. Собств. Е. И. В. Канцелярии, 1832
5. Свод Законов Российской Империи, повелением государя Императора Николая Павловича составленный. Устав Строительный (издания 1842 г.). — СПб.: В типографии Второго отдел. Собств. Е. И. В. Канцелярии, 1842.
6. Урочные положения на все вообще работы, производящиеся при крепостях, гидротехнических сооружениях и гражданских зданиях. — СПб.: В типографии Врем. Департ.
7. Устав строительный (св. зак. т. XII, ч. 1. Изд. 1900 г. и по прод. 1906 г.). — М.: Издание книжного магазина «Правоведение» И. К. Голубева, 1908.
8. Устав строительный, измененный по продолжениям 1863–1872 г. и дополненный. — СПб.: Типография М. О. Эттингера, 1874. Часть 1. Уставы путей сообщения, почтовый, телеграфический, строительный и пожарный. Свод учреждений и уставов строительных. — СПб.: В типографии Второго Отделения Собственной Е. И. В. Канцелярии, 1857.

## К вопросу повышения уровня организационно-технологической подготовки производства работ на объектах строительства буферной шумозащиты в городской застройке

Сергеева Нина Дмитриевна, доктор технических наук, профессор;  
Бондарь Алексей Владимирович, студент магистратуры  
Брянский государственный инженерно-технологический университет

*В статье рассматривается актуальная проблема повышения уровня организационно-технологической подготовки на объектах озеленения, в частности шумозащитного ограждения примыкающей застройки и застройки участков, прилегающих к пром-зонам. Тема актуальна в связи с отсутствием свободных городских территорий для жилой застройки.*

*Ключевые слова:* шумозащитное озеленение, городское строительство, производственные издержки, календарное планирование, рациональная технология, комплексная механизация, технико-экономический анализ, роботы, манипуляторы.

Одной из важнейших проблем развития городов является ограниченность территории для расширения их границ, что вынуждает вплотную заступать на территории промышленных зон предприятий, а также осуществлять примагистральную застройку [2,7].

Шумовое загрязнение, вызванное интенсивным движением городского транспорта, производственной деятельностью предприятий снижает качество жизни населения. Одним из наиболее действенных решений при осуществлении новой жилой примагистральной застройки, закладываемым на стадии разработки проектной документации является строительство буферной защиты различных конструкций. Буферная защита из растений является не только эффективной шумо-, пыле- газо-защитной, но и эстетически актуальной для населения [3,5,7].

Отметим, что исследования экологических проблем последних лет ряда крупных городов показали, что за прошедшие 25 лет они потеряли в среднем около 12–15% зеленых насаждений. При этом резко возросла нагрузка на транспортных городских магистралях, а получившая негативное развитие точечная застройка привела к сокращению озеленения придомовых территорий, скверов, спортивных площадок и рекреаций. Поэтому вопросы обеспечения комфортной городской среды для проживания населения, в их числе при застройке территорий, прилегающих к городским промзонам и автодорожным магистралям актуальны.

Кроме того, установлено, что площадь зеленых насаждений общего пользования (парки, скверы, набережные, бульвары), приходящаяся на одного жителя в два раза меньше нормативного показателя (10 кв.м) [6,8].

Анализ показал, что в настоящее время проектировщики не обладают стандартными методиками расчета данных проектов озеленения застройки в условиях современного состояния территории города, но и промышленных его зон. Существующие подходы к планированию застройки не учитывают акустическую эффективность ранее проведенных мероприятий поэтому методика нуждается в совершенствовании. В течение ряда лет было проведено исследование вариантного применения шумозащитных насаждений в различных конструкциях:

- в примагистральных посадках;
- в озеленении промышленных площадок;
- во внутривортовых пространствах и др.

Исследовались варианты применения в конструкциях различных пород деревьев и кустарников с оценкой их акустических свойств, позволяющих закладывать наиболее эффективные варианты для снижения городского шума. Получение таких важных данных не может быть рационально использовано для снижения шумов поскольку необходим системный подход к организации производственных процессов озеленения таких городских территорий, закладываемых еще на стадии проектирования [7].

Фактически проблема заключается в совершенствовании методологии вариантного проектирования конструкций озе-

ления территорий примагистральной застройки и застройки промзон на базе их комплексной оценки по выбранным критериям. Другими словами, необходима организационно-технологическая подготовка процессов озеленения на базе совершенствования методологии вариантного проектирования с целью оптимизации решений по выбору рациональной конструкции.

По мнению авторов необходимо применение иного подхода к обеспечению работ по комплексно-механизированной организации работ на объектах буферной шумозащиты.

А это связано с выполнением строительно-озеленительных технологических процессов с обоснованным подбором конструкции, техники в рамках комплексно-механизированной организации производства работ. В результате появляется возможность не только рассчитать оптимальные количество и типоразмеры машин (оборудования), но и осуществить выбор рациональной технологии и конструкции буферной шумозащиты из зеленых насаждений минимальных стоимости и затрат времени.

Расчеты показали, что применение новой методологии против традиционного подхода приведет к снижению стоимости строительства объектов буферной шумозащиты из растений в среднем на 16–25%.

Научная новизна заключается в разработке авторами комплекса методов, модулей и алгоритмов, составляющих систему вариантного автоматизированного проектирования гибких строительно-озеленительных технологий строительства буферной шумозащиты из растений территорий, прилегающих к промзонам и площадей примагистральной городской застройки.

Практическая значимость работы заключается в разработке программ автоматизированной подготовки проектной документации (ПОР и ПОС) с целью принятия обоснованных решений [7].

Разработанная методика обеспечивает повышение уровня организационной подготовки производства земляных и др. работ на объектах примагистрального озеленения, сокращение до 22–25% продолжительности и ресурсов за счет оптимизационного расчета выбора варианта решения. Кроме того, методика обеспечивает возможность оперативного вмешательства и корректировки решений на стадии производства работ, сокращает простои техники до 10–12% за счет чего достигается рост производительности техники на объектах строительства буферной шумозащиты из растений до 11,8–22% [4,7].

Например, исследования ряда ученых показали, что все фасады жилых зданий подвергаются шумовому воздействию менее 60 дБА, 90% фасадов — менее 55 дБА и 34% совсем не подвержены воздействию от шума автомагистрали. Поскольку уровень шума в городах постоянно возрастает, то его следует учитывать при проектировании новой жилой застройки города, так как ограничение, а тем более снижение шума в сложившихся городских условиях — задача достаточно сложная, но как отмечено выше технологически решаемая.

## Заключение

Таким образом, решение проблемы расширения границ современных городов в условиях ограниченности свободных площадей, вынуждает заступать на территории промышленных зон предприятий, а также осуществлять примагистральную застройку. Шумовое загрязнение, вызванное интенсивным движением городского транспорта, производственной деятельностью снижает качество жизни населения.

В связи с этим считаем, что:

— при реализации программ новой жилой примагистральной застройки необходимо на стадии разработки проектной документации (ПОР и ПОС) выполнить функциональное разделение территории с выделением шумных промышленных и транспортных зон;

— обеспечение комфортной городской среды для проживания населения, в их числе при застройки территорий, прилегающих к городским промзонам магистралям, организационно-технологически разрешается созданием буферных шумозащитных зон из зеленых насаждений;

— разработанная авторами методика организационно-технологической подготовки производства и др. работ на объектах буферной шумозащиты при примагистральной застройке в среднем обеспечивает сокращение до 22–25% продолжительности и ресурсов за счет оптимизационного расчета выбора варианта решения;

— эффективность снижения уровня транспортного шума дает буферная полоса, например состоящая из растений с размещением их по ширине в 20 м, в 5 рядов хвойных деревьев и 2 ряда из кустарников.

## Литература:

1. Вронский В. А. Экология и здоровье населения промышленных городов / В. А. Вронский, И. Н. Саламаха // Экология человека. 2005 № 3 — С. 42–45
2. ГОСТ 31296.1–2005 Шум. Описание, измерение и оценка шума на местности.
3. ГОСТ Р 53187–2008 Акустика.
4. Голотвина И. А., Сергеева Н. Д. / Совершенствование метода проектирования объектов вертикального озеленения зданий для условий Нечерноземья — Функция, конструкция, среда в архитектуре зданий [Электронный ресурс]: сборник тезисов докладов Всероссийской научно-практической конференции (г. Москва, 25–26 апреля 2019 г.): в 2 томах / М-во науки и высшего образования РФ, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. 2019. С 145–148.
5. Затуранов Ю. Н., Антипова Т. Н. / Оценка шумового загрязнения городской среды: модели и методы повышения экологической безопасности — Статья.-Журнал «Экономика и экологический менеджмент» (март 2013) УДК 628.517.2.001
6. МУК 4.3.2194–07 Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях.
7. Сергеева Н. Д., Цыганков В. В. / Методология организационно-технологической подготовки на объектах примагистрального шумозащитного озеленения. Монография. Брянск, БГИТУ, 2018. С. 146
8. СНиП 2.07.01.89 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».
9. СН 2.2.4/2.1.8.562–96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».
10. А. Ван дер Зил. «Шум. Источники. Описание. Измерения».



# ЭКОЛОГИЯ

## Обзор проблем, влияющих на развитие альтернативной энергетики в Российской Федерации

Малышев Алексей Вадимович, студент магистратуры

Научный руководитель: Попова Людмила Федоровна, доктор биологических наук, кандидат химических наук, профессор Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова (г. Архангельск)

*В статье рассмотрены основные проблемы, влияющие на развитие альтернативной энергетики*

**Ключевые слова:** энергетика, ветроэнергетическая установка, окупаемость, возобновляемые источники энергии, экология, нормативно-правовая база, господдержка

На сегодняшний день очень многие страны задумываются об исчерпаемости энергоресурсов, а также бережного и экономичного отношения к энергии и природе. Появляются большие возможности для изучения и использования успешного опыта других стран по внедрению новейших технологий. Для сокращения нагрузки на окружающую среду в области применения энергоресурсов ЮНЕП и ЮНИДО начали реализацию программы по обеспечению ресурс эффективного и более чистого производства. С 2016 г. официально вступили в силу 17 целей в области устойчивого развития, изложенные в «Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 года», принятой мировыми лидерами в сентябре 2015 г. на историческом саммите ООН [1]. Из нее следует, что Россия должна вы-

полнять и придерживаться определенных обязательств, изложенных в данных целях. Задача по внедрению и развитию альтернативной энергетики поставлена в международных соглашениях и ратифицирована нашей страной. Однако к задачам по внедрению альтернативной энергетики, к новейшим технологиям и идеям инновации следует относиться очень осмотрительно, так как на территории РФ есть свои особенности и нюансы по внедрению и развитию альтернативной энергетики.

Основная проблема в настоящее время по-прежнему заключается в том, что Россия имеет крупный запас традиционных энергоресурсов (нефть, газ, уголь, древесину и т.д.). Данные изложенные в таблице иллюстрируют общие запасы полезных ископаемых на 2020 [2].

Таблица. Обеспеченность стран первичными ресурсами 2022 год [2]

Страна	Нефть		Газ		Уголь	
	Запасы, млрд т	Обесп., лет	Запасы, трлн м3	Обесп., лет	Запасы, млрд т	Обесп., лет
Россия	6,7	22	48,1	87	202	808
США	3,8	10	4,7	8,7	445	436
Китай	4,0	25			296	239
ОАЭ	16,2	135	5,8	145	160	159
Саудовская Аравия	43,1	96	5,4	120	0	0
Венесуэла	10,3	59	4,1	136	1,4	20

Данные таблицы свидетельствуют о том, что запасы ископаемых ресурсов России для производства электроэнергии, могут обеспечить бесперебойные условия для снабжения своих жителей и экономику страны в целом. Данный фактор, на мой взгляд, оказывает серьезное влияние для развития АИЭ. На сегодняшний день в России огромная доля электроэнергии

производится на тепловых станциях (ТЭС, ТЭЦ) [2] путем сжигания природного газа. Данный способ выработки электроэнергии является вполне эффективным и не наносит экологический урон, как например, при сжигании мазута или угля. Однако стоит учитывать комплексные показатели обеспеченности электроэнергии в расчете на душу населения. Важно анализи-



ровать и потребность экономики, и потребность производства нашей страны.

Российская значимость по выработке альтернативной энергетики очень мала. Согласно данным исследований, прове-

денных компанией British Petroleum [3], объемы производства энергии из возобновляемых источников (в тераватт-часах) для Российской Федерации, Европы и в глобальном масштабе за 2020 год приведены на рисунке.

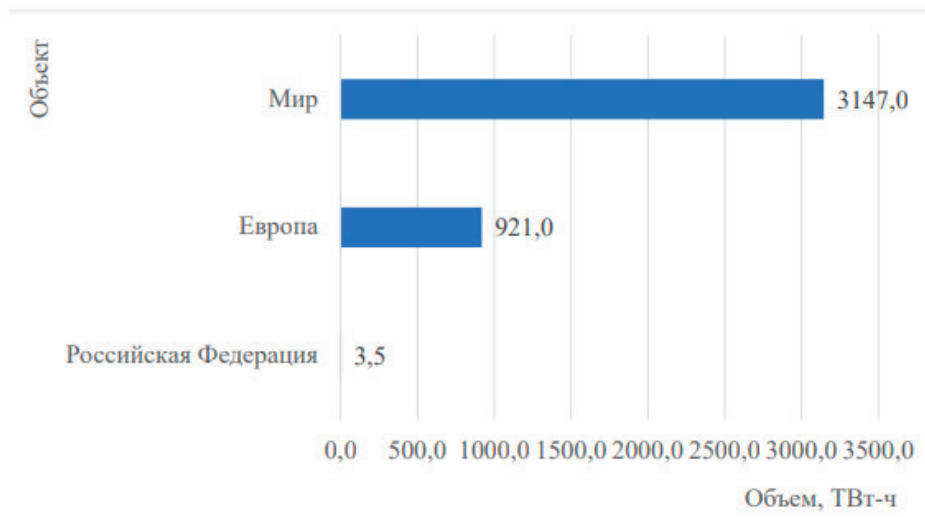


Рис. Объем производства электроэнергии от возобновляемых источников [3]

Из рисунка видно, что доля генерации от ВИЭ в мире и Европе очень мала и ее необходимо наращивать.

Ещё одним проблемным фактором на пути развития альтернативной энергетики является нехватка высококвалифицированного персонала и отсутствие объектов инфраструктуры. Если говорить о стоимости киловатта энергии, то определенно стоимость от ВИЭ будет выше, чем у традиционной [4]. При чем показатели будут существенно отличаться в цене. Из этого следует, что инвестировать в данную отрасль будет невыгодно. Так и получается на нашем рынке. Для реализации проектов на ранней стадии необходима государственная поддержка. На сегодняшний день существует специальная правительственная программа по стимулированию локализации оборудования ВИЭ, благодаря которой объемы производства возросли до 900 МВт (в 2012 году было всего 140 МВт). Кроме того, создана программа ДПМ ВИЭ (договор поставки мощности на оптовый рынок) до 2024 года [6], которая позволяет промышленности России развивать производство оборудования для объектов ВИЭ. При этом необходимо развивать еще льготное кредитование, субсидирование, а также иные формы поддержки со стороны государства в отрасли альтернативной электроэнергетики, что в свою очередь увеличит ее темпы развития.

Очень важной проблемой является то, что необходимо отчетливо понимать какие виды возобновляемой энергетики

и где конкретно их можно использовать, то есть на какой территории РФ. В южной части будет преобладать солнечная энергетика, а в северной может преобладать ветровая. Россия — страна с суровыми природно-климатическими условиями на большей части ее территории. И не стоит ссылаться на такие факторы как, развитие солнечной энергетики в России, высокий научно-технологический потенциал, которым обладает Россия, и достаточный уровень солнечного излучения на большей части территории и т.д. Мы не такая солнечная страна, как Испания. И даже не США. Россия — огромная страна, со своими особенностями размещения населения, где 2/3 территории страны приходится на зону вечной мерзлоты (с суровыми климатическими условиями) [5].

Таким образом на сегодняшний день проекты по возобновляемой электроэнергетике (ветровая, солнечная, биотопливо, малая гидроэнергетика, приливные станции и т.д.) могут найти свое применение лишь в отдельных регионах нашей страны. Где будет задействованы новые технологии и инновации. Данные проекты безусловно требуют серьезного подхода и базируются на опыте иностранных государств, но не стоит делать то, что является модным и экономически выгодным за рубежом. Для нашей территории по-прежнему будет преобладать традиционная энергетика и ископаемые виды топлива.

Литература:

1. Повестка дня в области устойчивого развития. [Электронный ресурс]: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/>
2. Запасы энергоносителей. EES ЕАЕС Мировая энергетика. [Электронный ресурс]: <https://www.eeseaec.org/zapasy-energonositelej-energeticeskij-potencial>

3. Компания «British Petroleum plc» [Электронный ресурс]: Statistical Review of World Energy 2021 — Официальный сайт компании «British Petroleum plc», 2021. — Режим доступа: <https://www.bp.com/>
4. Ветроэнергетический рынок России. [Электронный ресурс]: официал. сайт / Российская Ассоциация Ветроиндустрии. — Режим доступа: [https://rawi.ru/wp-content/uploads/2019/04/vetroenergeticheskiy-ryinok-rossii2018-19\\_bravi.pdf](https://rawi.ru/wp-content/uploads/2019/04/vetroenergeticheskiy-ryinok-rossii2018-19_bravi.pdf). — Загл. с экрана.
5. Возобновляемая энергетика в России: из прошлого в будущее [Электронный ресурс]: официал. сайт / РОСНАНО. — Режим доступа: <https://www.rusnano.com/upload/images/sitefiles/files/РОСНАНО%20Презентац%20ия%20ВИЭ%20РЭН%202018-10-05.pdf>. — Загл. с экрана.
6. Министерство энергетики РФ. МИНЭНЕРГО России. [Электронный ресурс]: официал. сайт <https://minenergo.gov.ru/node/489>

## СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

### Состояние и перспективы развития растениеводства Амурской области

Ничутин Алексей Сергеевич, студент магистратуры

Дальневосточный институт управления — филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (г. Хабаровск)

*В статье рассмотрены состояние, перспективы развития и проблемы растениеводства Амурской области.*

**Ключевые слова:** Амурская область, растениеводство, сельское хозяйство, Дальний Восток.

В последние годы, обострение геополитической борьбы и ухудшение отношений между Российской Федерацией и другими ведущими мировыми державами привело к росту числа факторов, сдерживающих развитие российской экономики. Чтобы исключить данные факторы, правительством России было принято решения начать активную кампанию импортозамещения [2]. Одной из ключевых целей данной кампании является развитие агропромышленного комплекса, так как данный элемент национальной экономики имеет важнейшую стратегическую роль в обеспечении продовольственной без-

опасности страны. Большое влияние на развитие агропромышленного комплекса Российской Федерации оказывает Амурская область, которая является крупнейшим регионом по производству сои и обладает высоким потенциалом как в соевой отрасли, так и в отрасли растениеводства в целом [3].

Амурская область является лидером Дальневосточного региона по производству продукции растениеводства. Однако, сам округ, несмотря на наибольшую площадь в стране, по производству продукции сельского хозяйства, находится на последнем месте (таблица 1).

Таблица 1. Место, занимаемое федеральным округом и субъектом Российской Федерации в Российской Федерации 2021 году

Наименование территории	Продукция сельского хозяйства	Продукция растениеводства	Продукция животноводства
<i>Федеральный округ в том числе:</i>			
Центральный ФО	1	1	1
Приволжский ФО	2	2	2
Южный ФО	3	3	4
Сибирский ФО	4	4	3
Северо-Кавказский ФО	5	5	5
Уральский ФО	6	6	6
Северо-Западный ФО	7	8	7
Дальневосточный ФО	8	7	8
<i>В том числе субъекты Российской Федерации</i>			
Амурская область	39	28	57
Приморский край	47	37	61
Республика Саха (Якутия)	60	61	51
Забайкальский край	62	66	55
Хабаровский край	65	56	68
Республика Бурятия	66	68	64
Сахалинская область	68	64	72

Таблица 1 (продолжение)

Наименование территории	Продукция сельского хозяйства	Продукция растениеводства	Продукция животноводства
Камчатский край	74	72	73
Еврейская автономная область	78	75	81
Магаданская область	81	79	79
Чукотский автономный округ	83	82	78

Источник: Бюллетени о состоянии сельского хозяйства. Продукция сельского хозяйства в 2021 году // Сайт Росстата РФ. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277>

По производству продукции животноводства ДФО занимает последнее место, но по производству продукции растениеводства — предпоследнее седьмое перед СЗФО. По удельному весту сельскохозяйственной продукции (таблица 2), доля ДФО составляет скромные 3,6% в общем и 3,7% по продукции

растениеводства. Наибольшую долю среди субъектов ДФО дает в сельскохозяйственной продукции округа Амурская область (1,1%) и Приморский край (1,0%), причем Доля Амурской области складывается преимущественно из производства продукции растениеводства (1,5% от общероссийского показателя).

Таблица 2. Удельный вес продукции дальневосточных субъектов Российской Федерации в продукции сельского хозяйства Российской Федерации в фактических ценах 2021 года, (%)

Регион	Продукция сельского хозяйства	Продукция растениеводства	Продукция животноводства
РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ	100,0	100,0	100,0
В том числе:			
Дальневосточный федеральный округ	3,6	3,7	3,6
В том числе:			
Республика Бурятия	0,2	0,1	0,4
Республика Саха (Якутия)	0,3	0,2	0,6
Забайкальский край	0,3	0,1	0,5
Камчатский край	0,1	0,1	0,2
Приморский край	1,0	1,0	0,8
Хабаровский край	0,2	0,2	0,2
Амурская область	1,1	1,5	0,5
Магаданская область	0,0	0,0	0,0
Сахалинская область	0,2	0,2	0,2
Еврейская автономная область	0,1	0,1	0,0
Чукотский автономный округ	0,0	0,0	0,0

Источник: Бюллетень о состоянии сельского хозяйства. Продукция сельского хозяйства в 2021 году // Сайт Росстата РФ. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277>

Таким образом, Амурская область — лидер среди дальневосточных регионов по сельскохозяйственному производству и по производству растительной продукции. Основная культура, выращиваемая на землях Амурской области — соя [5], причем по уровню производства соевых бобов область занимает третье место в России вслед за Белгородской и Курской областями (таблица 3).

Примечательно, что в Амурской области в 2021 году наблюдался прирост производства сои, который составил 35,6%, а в Белгородской и Курской областях, наоборот, произошло снижение на 28,4% и 38,9% соответственно, что может быть ин-

терпретировано как увеличение эффективности применяемых агротехнологий.

В таблице 4 отражено денежное выражение сельскохозяйственного производства в Амурской области по категориям хозяйства.

Объем производства сельскохозяйственной продукции в области растет. В 2019 году он составил 44736446 тыс. руб., в 2020 году 53895814 тыс. руб., а в 2021 году уже 74554229 тыс. руб., то есть, больше более чем на 20 миллиардов рублей. Причем растет производства как продукции растениеводства так и животноводства, однако, темп роста производства расти-

Таблица 3. Производство соевых бобов в РФ в 2020–2021 гг., тонн

Регион	Хозяйства всех категорий			в том числе:					
				Сельскохозяйственные организации			Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели		
	2020	2021	2021 в % к 2020	2020	2021	2021 в % к 2020	2020	2021	2021 в % к 2020
Российская Федерация	3594305	2916037	81,1	3138630	2475577	78,9	455663	436803	95,9
В том числе:									
Дальневосточный федеральный округ	736252	880600	119,6	572177	712189	124,5	164075	168411	102,6
В том числе:									
Приморский край	243400	230335	94,6	176085	172667	98,1	67315	57668	85,7
Хабаровский край	28344	32375	114,2	18680	19157	102,6	9664	13218	136,8
Амурская область	425977	577463	135,6	366268	504236	137,7	59709	73227	122,6
Еврейская Автономная область	38373	40426	105,4	10986	16129	146,8	27387	24297	88,7

Источник: Бюллетень о состоянии сельского хозяйства. Продукция сельского хозяйства в 2021 году // Сайт Росстата РФ. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277>

Таблица 4. Производство сельскохозяйственной продукции в хозяйствах всех категорий в Амурской области, тыс. рублей

Показатель	2019 г.		2020 г.		2021 г.	
	Сумма, тыс. р.	Уд. вес, %	Сумма, тыс. р.	Уд. вес, %	Сумма, тыс. р.	Уд. вес, %
Продукции сельского хозяйства	44736446	100,0	53895814	100,0	74554229	100,0
В том числе:						
сельскохозяйственные организации	23352670	52,2	28426774	52,7	42264866	56,7
хозяйства населения	14012793	31,3	14800288	27,5	16551174	22,2
крестьянские (фермерские) хозяйства, индивидуальные предприниматели	7370983	16,5	10668752	19,8	15738189	21,1
Продукция растениеводства	29365929	65,6	37799972	70,1	56215220	75,4
В том числе:						
сельскохозяйственные организации	17537473	39,2	22240446	41,3	35006151	47,0
хозяйства населения	5161226	11,5	5573395	10,3	6095258	8,2
крестьянские (фермерские) хозяйства, индивидуальные предприниматели	6667230	14,9	9986131	18,5	15113810	20,3
Продукция животноводства	15370517	34,4	16095842	29,9	18339008	24,6
В том числе:						
сельскохозяйственные организации	5815197	13,0	6186328	11,5	7258714	9,7
хозяйства населения	8851567	19,8	9226893	17,1	10455916	14,0
крестьянские (фермерские) хозяйства, индивидуальные предприниматели	703753	1,6	682621	1,3	624378	0,8

Источник: Бюллетень о состоянии сельского хозяйства. Продукция сельского хозяйства в 2021 году // Сайт Росстата РФ. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277>



тельной продукции более высокий, что ведет к росту удельного веса растениеводства в стоимостном объеме продукции сельского хозяйства в Амурской области. В 2021 году доля производства сельскохозяйственных организаций составила 47% и увеличилась на 5,7 п.п. к 2021 году, доля фермерских хозяйств в производстве также увеличилась, но на 1,8 п.п., а доля производства в подсобных хозяйствах граждан снизилась до 8,2% от общего объема.

В таблице 5 показаны посевные площади сельскохозяйственных культур в Амурской области в 2019–2021 годах.

По данным таблицы 5 можно увидеть, что в абсолютном значении площадь сокращается, а в удельном весе площадь от сои растет.

Данные таблицы 6 показывают, что соя — основной растительный продукт, выращиваемый в Амурской области. Доля сборов сои во всем производстве сельскохозяйственных культур в 2021 году составляет 65,1% и растет.

Таким образом, в Амурской области в последние годы было существенно увеличено производство соевых бобов в основном за счет увеличения эффективности технологий производства. Однако, произвести продукт хорошо, но еще лучше — предложить рынку результат его переработки и получить высокую добавленную стоимость.

Рассмотрим в таблице 7 производство готовой сельскохозяйственной продукции по видам обрабатывающих производств в Амурской области по видам обрабатывающих производств в 2020–2021 годах.

Данные таблицы 7 показывают, что по многим отраслям обрабатывающей промышленности, производство растет, однако, рост не затрагивает производство соевого масла в области — основного продукта переработки сои. Так, в 2020 году было произведено 46160,1 тонн масла, а в 2021 году 44452,2 тонн, произошло снижение производства на 3,7%. В то же время, как показал анализ выше, объем выращивания соевых бобов существенно вырос, что при спаде объемов переработки говорит о том, что основной объем выращенной сои отправляется не на переработку, а продается в сыром виде, в частности, в страны Юго-Восточной Азии, основных потребителей соевых бобов.

Таким образом, можно сделать вывод, что дальневосточные аграрии научились увеличивать эффективность выращивания сои, но пока не развили мощности по ее переработке.

Рост объемов перерабатывающих производств, как показал анализ современных публикаций на данную тему, сдерживается следующими факторами:

— отсутствием современных заготовительных мощностей (элеваторов, складов хранения и логистики и других) в области,

Таблица 5. Посевные площади сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий Амурской области в 2019–2021 годах

Показатель	2019 г.		2020 г.		2021 г.	
	Га	Уд. вес, %	Га	Уд. вес, %	Га	Уд. вес, %
<i>Посевные площади всех сельскохозяйственных культур, га</i>	1180205	100,0	1137393	100,0	1031592	100,0
<i>зерновых культур</i>	232089	19,7	220139	19,4	194755	18,9
<i>сои</i>	869879	73,7	844538	74,3	769411	74,6
<i>картофеля</i>	13401	1,1	11962	1,1	10925	1,1
<i>овощей</i>	2701	0,2	2538	0,2	1657	0,2
<i>кормовых культур</i>	60385	5,1	56657	5,0	2126	0,2
<i>плодово-ягодных и виноградных насаждений</i>	1031	0,1	1027	0,1	1120	0,1

Источник: Бюллетень о состоянии сельского хозяйства. Продукция сельского хозяйства в 2021 году // Сайт Росстата РФ. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277>

Таблица 6. Валовые сборы сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий Амурской области в 2019–2021 гг.

Показатель	2019 г.		2020 г.		2021 г.	
	Ц	Уд. вес, %	Ц	Уд. вес, %	Ц	Уд. вес, %
<i>Валовые сборы сельскохозяйственных культур, центнеров</i>	14258712	100,0	15897579	100,0	17488024	100,0
<i>зерновых культур (в весе после доработки)</i>	3618967	25,4	4182809	26,3	4260288	24,4
<i>сои (в весе после доработки)</i>	8631561	60,5	9787861	61,6	11385533	65,1
<i>картофеля</i>	1534187	10,8	1488776	9,4	1457016	8,3
<i>овощей (открытый и защищенный грунт)</i>	437021	3,1	397260	2,5	345828	2,0
<i>плодово-ягодных и виноградных насаждений</i>	36976	0,3	40873	0,3	39359	0,2

Источник: Бюллетень о состоянии сельского хозяйства. Продукция сельского хозяйства в 2021 году // Сайт Росстата РФ. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277>

Таблица 7. Производство готовой сельскохозяйственной продукции по видам обрабатывающих производств в Амурской области

Вид продукции	2020 г.	2021 г.	2021 г. в% к 2020 г.
молоко, кроме сырого, т	71091,7	74361,9	104,6
изделия хлебобулочные недлительного хранения, т	51074,8	51023,7	99,9
изделия колбасные, включая изделия колбасные для детского питания, т	4062,2	4403,4	108,4
кондитерские изделия, т	13001,3	10752,1	82,7
изделия макаронные и аналогичные мучные изделия, т	1627,6	1700,8	104,5
масло сливочное и пасты масляные, т	1104,7	1092,5	98,9
масло соевое и его фракции нерафинированные, т	46160,1	44452,2	96,3
воды минеральные природные питьевые и воды питьевые, расфасованные в емкости	50485,6	80777	160

Источник: Промышленное производство. Основные показатели // Сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Амурской области. URL: <https://amurstat.gks.ru/folder/29142>

— и неэффективной логистикой ввиду транспортной удаленности дальневосточных регионов от основных заготовительных и перерабатывающих сельскохозяйственных центров.

Вместе с тем, как показал анализ, в Амурской области эффективность выращивания сои достаточно высока, но существуют проблемы с ее хранением и переработкой.

Литература:

1. Бюллетень о состоянии сельского хозяйства. Продукция сельского хозяйства в 2021 году // Сайт Росстата РФ. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277>
2. Жуплей, И. В. Анализ распределения хозяйств агросферы региона по основным организационно-правовым формам (на примере Дальневосточного Федерального округа) / И. В. Жуплей, Ю. Д. Шмидт // Вестник ТГЭУ.— 2021.— № 4.— С. 3–20.
3. Кузьмина, Е. Е. Организация предпринимательской деятельности. Теория и практика: учебное пособие для бакалавров/ Е. Е. Кузьмина, Л. П. Кузьмина.-2 — изд., перераб. и доп.-М.: Издательство Юрайт.-2020.— с. 91
4. Промышленное производство. Основные показатели // Сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Амурской области. URL: <https://amurstat.gks.ru/folder/29142>
5. Чурилова, К. С. Зональная характеристика земледелия Амурской области / К. С. Чурилова, Е. А. Волкова, О. А. Косицына// Актуальные вопросы социально-экономического развития Амурской области: сб. науч. тр. ДальГАУ.— Благовещенск: ДальГАУ, 2021.— Вып.4.— С. 212–222.

## Совершенствование системы производства кормовых культур в хозяйствах Пермского края

Пучканева Светлана Валерьевна, обучающийся

Научный руководитель: Марченко Алексей Викторович, кандидат экономических наук, доцент  
Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова

В работе представлена оценка современного состояния производства кормовых культур в Пермском крае, определены основные отраслевые стратегии повышения экономической эффективности кормопроизводства. Проведен комплексный анализ изменения структуры посевных площадей под кормовыми культурами, их урожайности. Выявлены отрицательные тенденции, повлекшие снижение объёма производства корма: снижение урожайности кормовых культур и уменьшение посевных площадей. Были предложены методы для совершенствования системы кормопроизводства, с учетом эколого-экономических характеристик региона.

Основными направлениями совершенствования кормопроизводства в Пермском крае следует считать: увеличение посевных площадей под кормовыми корнеплодами; выбор в выращивание высокоэнергонасыщенных и продуктивных сортов и гибридов кормовых культур; введение в производство новых перспективных кормовых культур; совершенствование технологии выращивания кормовых культур; соблюдение правил и совершенствование технологии заготовки кормов.

Применение обозначенных методов позволит повысить уровень самообеспечения кормовыми ресурсами и уменьшить степень зависимости региона от внешних источников их формирования, что положительно скажется на уровне продовольственной безопасности Пермского края

**Ключевые слова:** кормопроизводство, кормозаготовка, силос, сенаж, корм.

### Постановка проблемы

Кормопроизводство в современных условиях сельского хозяйства является важнейшим фактором социально-экономического и производственно-хозяйственного развития аграрной сферы производства [3].

В России основой всего продовольственного комплекса традиционно является кормовое производство. Кормовые культуры — основной вид продовольственной продукции, имеющий важное социальное и стратегическое значение. Спрос на зерно как продукт питания и сырья для перерабатывающей промышленности является постоянным и непрерывным, имеет долговременную тенденцию роста [2, 4].

Так, в Пермском крае на период 2020 года посевные площади под кормовыми культурами составляли 475,7 тыс. га, что составляет 65% от всех посевных площадей. При этом площади под зерновыми культурами, которые используются на концентрированный корм, и под картофелем не учитываются [2].

Вопросы увеличения объемов производства кормовых культур, повышение его эффективности, обеспечение качества продуктов из зерна являются приоритетными в комплексе проблемы агропромышленного комплекса, поскольку кормопроизводство является стратегической отраслью сельского хозяйства производства, в силу его экономического и социального значений. Эффективное управление кормовым хозяйством во многом определяет эффективность функционирования всего сельскохозяйственного производства и агропромышленного комплекса в целом [3, 5].

Развитие кормовой промышленности отражает уровень потребления продуктов питания из зерна и качество сбалансированного рациона для сельскохозяйственных животных. Значение промышленности также обусловлено ее влиянием на социально-экономическую сферу страны в связи с необходи-

мостью обеспечить продовольственную безопасность. В связи с этим изучение современного уровня развития производства кормовых культур, определение факторов и научное обоснование основных отраслевых стратегий повышения экономической эффективности производства зерна актуально.

### Материалы и методы

Цель данного исследования заключалась в совершенствовании и повышении эффективности производства кормовых культур в системе кормопроизводства Пермского края.

Для достижения поставленной цели в исследовании проведен анализ текущего состояния кормового производства в регионе, выявлены основные отраслевые стратегии повышения экономической эффективности отрасли. Объектом исследования выступали сельскохозяйственные организации как основные производители зерна.

Для выявления тенденций в процессах формирования и использования кормовых ресурсов Пермского края проведен статистический анализ с применением методов группировки и сравнения. Информационной базой послужили данные Росстата [1] за 2017–2021 годы.

### Результаты исследований

В системе кормопроизводства совершенствование заключается в улучшении технологий заготовки, приготовления, хранения и раздачи кормов в единой поточно-технологической линии. Увязать эти технологии следует не только по конечному выходу (готовых кормов), но и по производительности, технико-экономическим показателям на базе агро-зоотехнических и технических требований.

Данные по динамике изменения посевных площадей по кормовой отрасли Пермского края приведены в таблице 1.

Таблица 1. Посевные площади кормовой отрасли Пермского края

Показатель	Год				
	2017	2018	2019	2020	2021
Посевные площади, тыс. га	477,7	490,4	480,7	475,7	448,3

Таблица 2. Структура посевных площадей кормовых культур в Пермском крае, тыс. га

Кормовые культуры	Год				
	2017	2018	2019	2020	2021
Многолетние травы	410,4	439,0	425,1	429,3	408,3
Однолетние травы	48,5	37,7	42,6	33,9	27,6
Кукуруза на силос, корм и сенаж	14,2	10,9	11,0	10,5	12,3
Кормовые корнеплоды	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

В период с 2017 по 2021 годы в Пермском крае наблюдается тенденция снижения посевных площадей под однолетними травами. Так, большая часть посевных площадей находится под многолетними травами (таблица 2).

В Пермском крае отмечены крайне малые посевные площади под кормовыми корнеплодами. Так, в 2020 году посевная площадь под корнеплоды составляла 56,13 га, из которых большая часть приходилась на Бардымский (10,54 га) и на Пермский (14,71 га) муниципальные районы.

Исследование питательности кормовых культур в Пермском крае, показало, что наиболее энергонасыщенными являются силос и сенаж. Сенаж отличается высокой энергонасыщенностью — до 13,33 МДж/кг СВ, а также повышенным содержанием сырого протеина — до 23,29% на кг СВ, особенно в партиях из козлятника восточного и люцерны, и смеси клевера с люцерной. Но этого вида корма в регионе заготавливается в незначительных количествах (2% от общего объема производства кормов).

Анализ качества кормов, заготавливаемых в хозяйствах Пермского края, показал, что часто причиной снижения их энергонасыщенности является нарушение технологии заготовки. Кормозаготовка начинается позже оптимальных сроков, что приводит к повышению содержания сырой клетчатки выше зоотехнического оптимума. Силос в большинстве анализируемых партий имеет влажность выше 70%, а у сенажа влажность ниже оптимального уровня.

В результате, травянистые корма имеют концентрацию обменной энергии порядка 10 МДж/кг сухого вещества, хотя от трав Пермского края можно получать корма с обеспеченностью

сухого вещества энергией более 11 МДж/кг и содержанием сырого протеина более 15–20%.

Следовательно, для улучшения качеств силоса необходимо использование усовершенствованных технологий заготовки. В качестве перспективной кормовой культуры, помимо козлятника восточного, следует рассматривать озимое тритикале. Данная культура может использоваться на зеленый корм, для заготовки силоса и зерносенажа. Культура высокоурожайная, обеспечивает до 24,5 т/га зеленой массы, до 5,96 т/га сухой массы и до 5,46 т/га зерна.

В качестве высокоурожайных кормовых культур необходимо возделывать сорта клевера лугового Лобановский, Оникс, Витязь, козлятник восточный Гале, сорта люцерны изменчивой Сарга, Вера 87, Кузбасская, Ярославна, Айслу, горох Красноуфимский 3, Альбумен и Лучезарный. Следует обратить внимание на кормовые бобы, которые в совокупности с кукурузой на силос позволяют повысить кормовую питательность зеленой массы, а также которые могут возделываться в почвенно-климатических условиях Пермского края.

### Выводы и предложения

Таким образом, основными направлениями совершенствования кормопроизводства в Пермском крае следует считать: увеличение посевных площадей под кормовыми корнеплодами; выбор в выращивание высокоэнергонасыщенных и продуктивных сортов и гибридов кормовых культур; введение в производство новых перспективных кормовых культур; совершенствование технологии выращивания кормовых культур; соблюдение правил и совершенствование технологии заготовки кормов.

### Литература:

1. Белянин В. А. Пермский край в цифрах. 2020: Краткий статистический сборник // В. А. Белянин, И. Г. Кожанова, Е. Г. Морозова, В. В. Пермякова Ж. Б. Андросова, О. Л. Обухова — Пермь, 2020. — 194 с. — Текст: электронный // Федеральная служба Государственной статистики. — URL: [https://istmat.org/files/uploads/53946/permskiy\\_kray\\_v\\_cifrah\\_2020.pdf](https://istmat.org/files/uploads/53946/permskiy_kray_v_cifrah_2020.pdf) (дата обращения: 13.11.2022).
2. Волошин В. А. Состояние и возможности кормопроизводства Пермского края / В. А. Волошин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. — 2016. — № 6. — С. 7–15. — ISSN: 2075–1524. — Текст: электронный // Научная электронная библиотека Elibrary. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26165014> (дата обращения: 12.11.2022).
3. Линьков В. В. Поэтапное совершенствование кормопроизводства в условиях крупнотоварного агропредприятия / В. В. Линьков // Молочнохозяйственный вестник. — 2018. — № 2 (30). — С. 61–75. — ISSN: 2225–4269. — Текст: электронный. — Научная электронная библиотека Elibrary. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35293127> (дата обращения: 11.11.2022).
4. Пучканева С. В. Основные направления совершенствования кормопроизводства в Пермском крае / С. В. Пучканева // Молодой ученый. — 2022. — № 19. — С. 225–227. — Текст: электронный // Молодой ученый. — URL: <https://moluch.ru/archive/414/91517/> (дата обращения: 13.11.2022).
5. Худайбердыев Н. Р. Пути совершенствования технологии в кормопроизводстве / Н. Р. Худайбердыев, П. М. Ишанкулиев, А. Айыт // Молодой ученый. — 2016. — № 18 (122). — С. 172–173. — ISSN: 2072–0297 — Текст: электронный. — Научная электронная библиотека Elibrary. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26699661> (дата обращения: 11.11.2022).



# СОЦИОЛОГИЯ

## Иран: анализ гендерной дискриминации и ее влияния на уровень казней женщин в условиях протестов

Рожкова Екатерина Сергеевна, студент  
Владивостокский государственный университет

*Статья посвящена анализу гендерной дискриминации и ее влияния на уровень казней иранских женщин в условиях протестов. Главным образом, были рассмотрены события последних лет, в особенности, протесты, связанные с требованием о прекращении гендерной дискриминации в Иране.*

**Ключевые слова:** гендерная дискриминация, Иран, казни в Иране, протесты в Иране.

Иран имеет долгую историю гендерной дискриминации и нарушений прав человека, особенно в отношении женщин. В последние годы в стране резко возросло число казненных женщин, что вызвало массовые протесты и международное осуждение. В этой статье будет проанализирована ситуация в Иране с акцентом на гендерную дискриминацию и ее влияние на показатели казни женщин, а также на происходящие протесты.

Иран является патриархальным обществом, где мужчины занимают большую часть власти и руководящих должностей. Женщины сталкиваются с дискриминацией во многих аспектах своей жизни, включая образование, занятость и политическое представительство. Кроме того, с женщинами часто обращаются как с гражданами второго сорта в соответствии с законом, с правовыми кодексами и наказаниями, которые для женщин более суровы, чем для мужчин. Эта дискриминация особенно серьезна в системе уголовного правосудия, где смертная казнь несоразмерно затрагивает женщин. [1]

По данным Amnesty International, в Иране один из самых высоких показателей казней в мире: с 1 января по 30 июня 2022 года было казнено не менее 251 человека. Женщины составляют значительный процент казненных: только в 2020 году было казнено не менее 16 женщин. Это значительное увеличение по сравнению с предыдущими годами, и считается, что истинное число казненных женщин может быть даже выше, поскольку правительство не сообщает о многих казнях. [2]

Большинство женщин, казненных в Иране, осуждены за преступления, связанные с наркотиками, которые, согласно иранскому законодательству, считаются особо тяжкими преступлениями. Однако многие из этих женщин являются не крупными наркоторговцами, а мелкими потребителями наркотиков или курьерами. Это вызывает особую тревогу, поскольку многие из этих женщин принадлежат к маргинализированным сообществам и часто принуждаются к перевозке наркотиков мужчинами, обладающими большей властью.

Смертная казнь также несоразмерно выносятся женщинам, осужденным за «преступления против нравственности», такие как супружеская измена, которые часто используются для наказания женщин, ставших жертвами сексуального насилия или надругательства. Это явное нарушение международного права человека, которое запрещает применение смертной казни за преступления, не связанные с умышленным убийством.

Ситуация в Иране привела к массовым протестам и демонстрациям, многие иранцы вышли на улицы, требуя положить конец гендерной дискриминации и нарушениям прав человека. Протесты были встречены жесткой реакцией правительства, многие протестующие были арестованы и подвергнуты пыткам.

Несмотря на это, протесты продолжаются, и международное сообщество встречает их солидарностью. Многие страны и организации призвали Иран прекратить применение смертной казни, особенно в отношении женщин, и уважать права человека всех своих граждан.

Важно отметить, что ситуация с правами человека в Иране ухудшалась в течение многих лет, а действующее правительство все более репрессивно реагировало на протесты и инакомыслие. В частности, правительство преследовало женщин: многих активисток и правозащитниц арестовывали, пытали и даже казнили.

Одним из наиболее ярких примеров является дело Рейхане Джаббари, казненной в 2014 году за убийство мужчины, который, как она утверждала, пытался изнасиловать ее. Ее дело привлекло международное внимание и осуждение, поскольку многие считали, что она действовала в целях самообороны.

Другим примером является дело Зейнаб Секаанванд, которая была арестована в возрасте 17 лет за убийство своего мужа, который, как она утверждала, подвергал ее физическому и сексуальному насилию. Несмотря на то, что на момент ареста и заявлений о насилии Зейнаб была несовершенно-

нолетней, Зейнаб приговорили к смертной казни и казнили в 2018 году. [3]

Эти случаи, среди многих других, подчеркивают ужасное положение женщин в Иране, которым часто отказывают в правосудии и которые подвергаются дискриминационным законам и практикам.

Международное сообщество должно сыграть решающую роль в урегулировании ситуации с правами человека в Иране. ООН и другие международные организации призвали Иран прекратить применение смертной казни, особенно в отношении женщин, и уважать права всех своих граждан. Кроме того, страны и организации могут поддерживать работу правозащитных организаций и активистов в Иране, которые работают над документированием нарушений прав человека и оказанием поддержки жертвам. [4]

Кроме того, крайне важно, чтобы международное сообщество продолжало оказывать давление на иранское правительство, чтобы оно уважало права человека и привлекало к ответственности виновных в нарушениях прав человека. Это можно сделать дипломатическими усилиями, экономическими санкциями и другими мерами.

Также важно отметить, что ситуация с правами человека в Иране глубоко взаимосвязана с другими проблемами, такими как бедность и экономическое неравенство. Многие женщины, казненные в Иране, происходят из маргинализированных общин и несоразмерно страдают от бедности и экономической незащищенности. Это особенно верно для женщин, осужденных за преступления, связанные с наркотиками, поскольку их часто принуждают к перевозке наркотиков мужчины, обладающие большей властью и ресурсами.

Политика иранского правительства, такая как сокращение субсидий, привела к значительному росту бедности и экономического неравенства в стране, что оказало несоразмерное влияние на женщин и маргинализированные сообщества. Эта экономическая нестабильность была основной движущей силой протестов, которые происходили в Иране, поскольку многие иранцы требуют положить конец бесхозяйственности и коррупции.

#### Литература:

1. Public Outrage: A Look at Protest Movements in Iran and the Arab World.— Текст: электронный // Wilson Center: [сайт].— URL: <https://www.wilsoncenter.org/event/public-outrage-look-protest-movements-iran-and-arab-world> (дата обращения: 16.02.2023).
2. Iran: Horrific wave of executions must be stopped.— Текст: электронный // Amnesty International: [сайт].— URL: [https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Fwww.amnesty.org%2Fen%2Flatest%2Fnews%2F2022%2F07%2Firan-horrific-wave-of-executions-must-be-stopped%2F%23%3A%7E%3Atext%3DThe%2520Iranian%2520authorities%2520carried%2520out%2C2019%2520and%252013%2520in%25202018&cc\\_key=](https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Fwww.amnesty.org%2Fen%2Flatest%2Fnews%2F2022%2F07%2Firan-horrific-wave-of-executions-must-be-stopped%2F%23%3A%7E%3Atext%3DThe%2520Iranian%2520authorities%2520carried%2520out%2C2019%2520and%252013%2520in%25202018&cc_key=) (дата обращения: 16.02.2023).
3. Zeinab Sekaanvand Lokran.— Текст: электронный // Abdorrahman Boroumand Center: [сайт].— URL: <https://www.iranrights.org/memorial/story/-8333/zeinab-sekaanvand-lokran> (дата обращения: 16.02.2023).
4. Iran: Women and girls treated as second class citizens, reforms urgently needed, says UN expert.— Текст: электронный // UN Human Rights Office: [сайт].— URL: <https://www.ohchr.org/en/press-releases/2021/03/iran-women-and-girls-treated-second-class-citizens-reforms-urgently-needed> (дата обращения: 16.02.2023).

Также стоит отметить, что ситуация с правами человека в Иране не ограничивается внутренними вопросами. Внешняя политика иранского правительства и его поддержка различных ополченцев и вооруженных групп на Ближнем Востоке привели к нарушениям прав человека и международного права в других странах. Это привело к призывам к ответственности и к международному сообществу принять меры для решения этих проблем.

Для решения ситуации с правами человека в Иране крайне важно применять всеобъемлющий и целостный подход. Это включает в себя решение экономических и социальных проблем, а также привлечение к ответственности лиц, виновных в нарушениях прав человека. Кроме того, важно поддерживать работу правозащитных организаций и активистов в Иране и оказывать давление на правительство, чтобы оно уважало права человека и принимало меры для решения проблем.

Также важно отметить, что ситуация с правами человека в Иране глубоко взаимосвязана с другими проблемами, такими как бедность и экономическое неравенство. Многие женщины, казненные в Иране, происходят из маргинализированных общин и несоразмерно страдают от бедности и экономической незащищенности. Это особенно верно для женщин, осужденных за преступления, связанные с наркотиками, поскольку их часто принуждают к перевозке наркотиков мужчины, обладающие большей властью и ресурсами.

В заключение отметим, что ситуация в Иране ужасна: в последние годы значительно увеличилось число казненных женщин. Это явный результат гендерной дискриминации и патриархального характера иранского общества. Смертная казнь несоразмерно выносятся женщинам, особенно из маргинализированных общин, и часто используется в качестве инструмента для наказания женщин, ставших жертвами сексуального насилия или надругательства. Массовые протесты и демонстрации, проходящие в Иране, являются свидетельством силы и стойкости иранского народа, призывающего положить конец гендерной дискриминации и нарушениям прав человека. Международное сообщество должно продолжать поддерживать иранский народ в его борьбе за справедливость и равенство.

# ПСИХОЛОГИЯ

## Занятия йогой как средство самоактуализации в подростковом возрасте

Егорова Марина Алексеевна, кандидат педагогических наук, профессор, доцент;

Углач Павел Викторович, студент магистратуры

Московский государственный психолого-педагогический университет

*В статье авторы указывают на актуальность поиска новых педагогических форм и методов в работе с подростками. Раскрыты возможности занятий йогой как средства, оказывающего позитивное влияние на самоактуализацию старших подростков. Приведены результаты влияния занятий йогой на развитие у подростков «Я-концепции», выработку доверия к самому себе, принятие своего внутреннего мира.*

**Ключевые слова:** подростки, самореализация, самоактуализация, психолого-педагогические технологии, йога.

В современном обществе в существующих социальных и экономических условиях к человеку предъявляются все более высокие требования не только к способностям и умениям, но и как личности. Происходящие в стране политические процессы безусловно влияют на психологическое состояние молодого поколения, которому сегодня необходим колоссальный запас личностных ресурсов и способность ими рационально пользоваться для сохранения собственного психологического благополучия и окружающих. В этой связи проблема самоактуализации является актуальной и востребованной в молодежном сообществе.

Потребность в реализации накопленных физических и психических сил наиболее актуальна в юности и подростковом возрасте, когда происходит переход от внешней детерминации деятельности и поведения к самодетерминации. Этот возраст называют возрастом «интеграции самосознания» (Л.С. Выготский), «самоидентификации» (Э. Эриксон), «открытия »Я« (И.С. Кон), возрастом »поиска и решений« (А.В. Мудрик), »определения себя« (Л.И. Божович), »экзистенциального рождения души« (Г.А. Цукерман). Несмотря на расхождение в понимании источников развития личности, практически все научные школы признают старшую возрастную группу обучающихся сензитивной для саморазвития, самореализации и самоактуализации.

Трудности психолого-педагогической поддержки самоактуализации подростков частично объясняются тем, что в прежние годы перед молодыми людьми не стоял так остро вопрос о самоактуализации, поскольку жизненный маршрут выпускника школы чаще всего был, образно говоря, заранее «запрограммирован». Сегодня категория свободы принимает конкретные формы и содержание и ставит старшеклассников перед ситуацией множественных выборов. Свобода как состояние общества не только раскрывает новые возможности

развития, но и накладывает на человека ответственность за осуществление своего выбора и его результат.

Отечественная педагогика и психология рассматривают феномен самореализации в деятельностной парадигме. Так, в отношении подростков особое внимание уделяется организации общественной, трудовой, учебной, игровой, художественной и других видов активностей. Многие современные школы создали образовательные системы, ориентированные на самоактуализацию и самоопределение личности (Л.Н. Тубельский, И.Д. Фрумин, Е.А. Ямбург и др.). Однако вопрос о технологиях с доказанной эффективностью, которые способствуют позитивной самоактуализации обучающихся, недостаточно разработан в психологической науке и педагогической практике. Образовательные технологии, используемые сегодня в школе, слабо ориентированы на актуализацию личностных ресурсов подростков, а главное, на формирование у них потребности в самоактуализации.

Таким образом, существует противоречие между объективными требованиями общества к воспитанию активной, самостоятельной, творческой самоактуализирующейся личности, и реально функционирующей системой образования, которая в целом недостаточно полно обеспечивает данные результаты. Также следует отметить противоречие между потребностями самих подростков в реализации накопленных физических и психических сил, потребностями в разнообразной жизнедеятельности и реальной школьной практикой, фактически ограничивающей деятельность старшеклассников преимущественно учебно-познавательным процессом.

Одним из популярных направлений физического и духовного развития на сегодняшний день является йога — это практика, которая привлекает и молодое поколение, и взрослых. В современном ритмичном мире, когда от подростков тре-

буют мобильности, высокой физической и мозговой активности, у них далеко не всегда есть возможность отдохнуть и переключить внимание на себя и свои интересы, что в результате приводит к эмоциональному выгоранию и пассивности. Йога помогает подростку найти те самые необходимые ресурсы, с помощью которых индивид может познать себя, раскрыть свой творческий потенциал и вырасти духовно [3].

Роль психического и эмоционального состояния в жизни человека сложно переоценить, по этой причине многие психологи и психиатры в различных странах стали проявлять интерес к феномену медитативного состояния и его благотворному влиянию на индивида. За небольшой период времени существенно возросло количество научной литературы, в которой затрагивается упомянутая выше тематика. Ярким тому примером является один из популярных американских сборников «Измененные состояния сознания» [4].

В. В. Бодров в своих трудах обращает внимание на пользу, которую несут в себе занятия йогой. Автор делал акцент на том, что данный вид деятельности всесторонне развивает человека, запускает его умственные способности, трансформирует психическое состояние, тренирует сознание [1].

Заинтересованность ученых духовными практиками вполне объяснима, и об этом упоминали исследователи М. М. Решетников и В. С. Лобзин, которые утверждают, что медитация помогает обрести душевное равновесие, что было неоднократно доказано посредством научных экспериментов [2].

Цель нашего исследования заключается в определении особенностей процесса самоактуализации подростков в процессе занятий йогой. Предметом выступает самоактуализация личности подростка в процессе занятий йогой.

Гипотеза исследования: показатели самоактуализации подростков, занимающихся йогой, и подростков, не имеющих отношения к спорту, различны. У подростков, занимающихся йогой, прослеживается высокий уровень внутреннего контроля, личностного роста, отношений, самопринятия.

Задачи исследования:

1. Исследовать сущность феномена самоактуализации личности в зарубежной и отечественной психологии.
2. Изучить теоретические и эмпирические исследования особенностей самоактуализации личности в период подростничества.
3. Изучить возможности занятий йогой как средства самоактуализации в подростковом возрасте (по материалам отечественных и зарубежных источников).
4. Эмпирически исследовать особенности самоактуализации личности подростка в процессе занятий йогой.

В исследовании были использованы психодиагностические методики:

- опросник «Уровень субъективного контроля» (УСК) (модифицированный вариант опросника Дж. Роттера) — для определения уровня субъективного контроля;
- шкала психологического благополучия К. Рифф;
- методика «Самоактуализация личности» А. Шострома;
- авторская анкета о мотивах предпочтения занятиями йогой.

Теоретико-методологические основы исследования. В основу анализа психологических феноменов положены принципы системности (Б. П. Ананьев, П. К. Анохин, Б. Л., Ломов, С. Л. Рубинштейн, А. В. Петровский), единства внешнего и внутреннего (С. Л. Рубинштейн), развития (Л. С. Выготский).

- исследования по проблеме личностно ориентированного подхода (Н. А. Алексеев, Ш. А. Амонашвили, Е. В. Бондаревская, В. А. Сухомлинский, И. С. Якиманская и др.);
- акмеологии (Н. В. Кузьмина), положения гуманистической психологии и концепции самоактуализации личности (А. Маслоу, К. Роджерс, В. Франкл, Э. Фромм, и др.);
- теории гуманистического воспитания и педагогической поддержки (К. Д. Ушинский, В. А. Сухомлинский, В. П. Бедерханова, О. С. Газман, Н. Б. Крылова, С. В. Кульневич, Л. И. Новикова, С. Д. Поляков, М. И. Рожков и др.);
- работы по методологии педагогического исследования (А. И. Кочетов, В. В. Краевский).

В исследовании принимают участие 30 подростков 15–16 лет, занимающихся йогой, а также 30 подростков, которые не имеют отношения к данному виду спорта и вообще спортом не занимаются.

Результаты анкетирования показали, что подростки проявляют интерес к йоге и медитативным практикам по нескольким причинам:

1. Эмоциональная составляющая (возможность расслабиться, почувствовать внутреннюю свободу, лучше узнать себя и свои возможности, понять мотивы своих действий, мыслей и чувств).
2. Возможность развития творческого потенциала, более осмысленный подход к жизни и к событиям.
3. Гармонизация со своим физическим телом (индивид начинает понимать и правильно расценивать сигналы, которые подаются его организмом, знает, как снять мышечное напряжение, укрепить свое здоровье).
4. Ощущение наполненности, появление жизненной энергии и сил, для того, чтобы справляться с эмоциональной нагрузкой.
5. Изучение своего «Я» и своих способностей, выработка доверия к самому себе, принятие своего внутреннего мира.

Подтвердилась гипотеза о различии между показателями самоактуализации среди подростков, занимающихся йогой и подростков, не имеющих отношения к спорту. Так, для подростков, никогда не занимающихся спортом, характерно слабое проявление стремления к контактности, понимания природы человека. Наибольшие показатели имеют характеристики: ценностная ориентация и взгляд на природу человека, что говорит об ориентации на ценности, принятые социумом, позитивное отношение к себе как к личности.

Для подростков, которые занимаются йогой, особенно значительными параметрами стали характеристики познавательных способностей, гибкости поведения, взгляд на природу человека, контактность. Данные характеристики отражают стремление юных поклонников йоги к познанию нового, расширению своего кругозора, повышенной адаптивности, гибкому ситуационному поведению, пониманию сущности человека, умению идти на контакт и выстраивать конструктивные межличностные отношения.



## Литература:

1. Бодров В. В. Индийская философия Нового времени. — М.: Смысл, 2000. — 192с.
2. Вахромов, Е. Е. Понятия «самоактуализация» и «самореализация» в психологии // Потенциал личности: комплексный подход. — Тамбов: ТГУ им. Г. Р. Державина, 2018. — с. 129–133.
3. Дасгупта, С. Философия йоги и её отношение к другим системам индийской мысли / С. Дасгупта. — СПб.: Наука, 2008–352 с.
4. Парибок А. В., Лысенко В. Г. Дхьяна // Индийская философия: Энциклопедия / Отв. ред. М. Т. Степанянц. — М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2009–950 с.

## Анализ эффективности использования релаксационных упражнений для снижения уровня личностной и ситуативной тревожности у детей 6–12 лет

Лаптева Ирина Витальевна, медицинский психолог  
Воронежская городская поликлиника № 7

**Ключевые слова:** релаксация, ситуативная и личностная тревожность, психологическая коррекция, дыхательная гимнастика, психогигиена, профилактика стресса, телесная терапия.

**А**ктуальность: деструктивное влияние стрессорных факторов, таких как отсутствие опыта взаимодействия со сверстниками, недостаточное развитие коммуникативных навыков, застенчивость приводит к невротическим реакциям, тревожно-депрессивным и астеническим расстройствам, а зачастую и к социофобии, дезадаптации в образовательных коллективах, к различным формам асоциального и девиантного поведения. Применение методов телесной терапии: дыхательной гимнастики и релаксационных упражнений в психокоррекции является мощным профилактическим и терапевтическим средством для снижения уровня ситуативной и личностной тревожности и гармонизации эмоционального фона детей и подростков. Необходимость обучения данным навыкам продиктована возможностью их внедрения в повседневный образ жизни как одной из форм пропаганды принципов здорового образа жизни среди детей и родителей в первичном звене здравоохранения — в детской поликлинике — на занятиях с медицинским психологом.

При оценке эффективности использования релаксационных мероприятий не ставилась задача выявления самого эффективного метода, т.к. в большинстве случаев были использованы релаксационные техники в комплексном подходе (дыхательная гимнастика и упражнения релаксационного свойства). Целью данного исследования явилось изучение эффективности данных методик в краткосрочной психологической коррекции повышенного уровня тревожности и невротических проявлений, связанных с ней и вызывающих нарушение сна и адаптивности в целом. Материал и методы исследования. Исследование проводилось в г. Воронеже в 2020–2022 годах. Базой эмпирического исследования явилась детская поликлиника № 7 (БУЗ ВО «Воронежская городская больница № 16»). В исследование были включены 85 пациентов детской поликлиники в возрасте 6–12 лет (38 девочек и 47 мальчиков), не состоящих на диспансерном учете и не имеющих отягощенного психоневрологического анамнеза.

Для психодиагностических процедур и измерения результатов были использованы следующие методики:

1. Беседа с родителями и ребенком и наблюдения за ним;
2. Рисуночные проективные методики «Несуществующее животное», «Моя семья», «Дом. Дерево. Человек», «Градусник настроения», «Раскрась фигуру человека»;
3. Шкала реактивной и личностной тревожности Ч. Д. Спилбергера;
4. Цветовой тест Люшера.

Программа психологической коррекции:

До начала психокоррекционного взаимодействия: знакомство, беседа, установление контакта, психодиагностика.

Далее психокоррекционные занятия, в среднем 4–6. Затем повторная психодиагностика.

Цели психологической коррекции:

1. Снижение личностного и ситуативного уровня тревожности у пациентов;
2. Обучение приемам релаксации детей и их родителей;
3. Гармонизация психоэмоционального состояния детей, профилактика невротических проявлений.

Состояние тревоги есть эмоционально заостренное ощущение предстоящей угрозы. В отличие от страха, который возникает в сознании человека как реакция на конкретную угрозу для жизни и благополучия в результате боязни определенных объектов, ситуаций и мыслей, тревога возникает в результате переживания безотчетного, неопределенного беспокойства, негативно сказываясь на психическом состоянии ребенка, препятствуя успешному выполнению им учебных заданий. А. М. Прихожан указывает, что тревожность — это «переживание эмоционального дискомфорта, связанное с ожиданием неблагополучия, с предчувствием грозящей опасности». По мнению большинства специалистов тревожность бывает двух типов: ситуативная и личностная. Личностная тревожность — это устойчивая индивидуальная характеристика, отражающая

предрасположенность человека к тревоге, когда множество ситуаций воспринимаются как угрожающие. Она активизируется при восприятии триггерных или стрессорных стимулов, которые расцениваются человеком как опасные для его самооценки, самоуважения, целостности организма.

Выяснение причин возникновения тревожности у ребенка является важной задачей для психолога, известно, что предпосылкой возникновения тревожности является повышенная чувствительность (сензитивность) нервной системы. Однако не каждый ребенок с повышенной чувствительностью становится тревожным. Многое зависит от способов общения родителей с ребенком, от семейной модели взаимодействия. В большинстве случаев именно нарушения детско-родительских отношений являются причиной развития повышенного уровня тревожности у детей. Существует прямая зависимость между количеством страхов у детей и их родителей, особенно матерей. Мать, находящаяся в состоянии тревоги, непроизвольно старается оберегать психику ребенка от событий, так или иначе напоминающих о ее страхах. Тем самым она бессознательно транслирует ему свой паттерн постоянного беспокойства, гиперконтроля, гиперопеки. Усилению в ребенке тревожности могут способствовать такие факторы, как завышенные требования со стороны взрослых, так как они вызывают ситуацию хронической неуспешности. Еще один фактор, способствующий формированию тревожности,— частые упреки со стороны значимых взрослых, вызывающие обиду и постоянное чувство вины. Нередко причиной развития тревожности у детей является и сдержанность родителей в выражении чувств, холодность и фрустрация его потребностей в теплоте и понимании. Вместо этого он получает многочисленные требования и предостережения, которые лишь усугубляют его беспокоеное эмоциональное состояние.

По мнению психолога М. Кузьминой, существует несколько причин тревожности, кроющихся в семье: традиционализм отношений в семье. В этих семьях взаимоотношения с ребенком построены по принципу «должен» и «обязан». Открытые послы сопровождаются прямыми угрозами. Обычно в подобных семьях ребенку говорят: «Сейчас же иди...» или «Если ты не пойдешь в детский сад, то я...» Другая причина — недоверие к ребенку. Многие родители проверяют карманы у детей, заглядывают в «потайные» места. Ребенку указывают, с кем дружить. Еще одна причина — отдаленность родителей. Многие родители ходят в гости или отдыхают без детей. Ребенок ощущает себя брошенным, ему не с кем поговорить о своих проблемах и тревогах. У таких детей появляется страх одиночества. Тревожность ребенка вызывает и непоследовательный воспи-

татель, тем, что не дает ему возможности прогнозировать собственное поведение. Постоянная изменчивость требований воспитателя, как и гиперопека, зависимость его поведения от настроения, эмоциональная лабильность влекут за собой растерянность у ребенка, невозможность решить самостоятельно, как ему следует поступить в том или ином случае.

Личностную тревожность как постоянную характеристику определяют психогенетические факторы. Так психастеники и сензитивные по психотипу дети имеют предрасположенность к эмоциональной лабильности и гипертревожности. Это можно объяснить слабым типом ЦНС и высоким уровнем нейротизма данных психотипов.

Ситуативная тревожность чаще встречается у детей с недостаточным развитием коммуникативных навыков, у застенчивых и у шизоидных, так как любая ситуация, связанная с выходом в социум или вносящая изменения в их обычный режим, для них является неблагоприятным, стрессующим фактором. Ситуативная тревожность нивелируется в ходе комплексной психокоррекции с использованием упражнений из коммуникативных тренингов.

Результаты исследования. В ходе проведенного исследования были получены следующие результаты:

В 70% всех случаев краткосрочная психокоррекция в виде 4–6 занятий принесла положительную динамику в психоэмоциональное состояние пациентов. Отмечались снижение уровня показателей ситуативной и личностной тревожности, снижение количества жалоб и улучшение сна. В 20% всех случаев потребовалась более длительная психокоррекционная работа для отреагирования травмирующих психику ребенка ситуаций с использованием методов арт-терапии и сказкотерапии.

Еще примерно 10% случаев связаны с неблагоприятными семьями, где были нарушены детско-родительские отношения. В этих случаях акцент психотерапии был смещен на работу с деструктивными родительскими установками.

В целом же результаты исследования оцениваются как позитивные и подтверждающие эффективность использования дыхательной гимнастики и релаксационных упражнений в ходе краткосрочной психокоррекции в условиях детской поликлиники. Необходимо в дальнейшем их повсеместное использование наряду с другими эффективными методами психокоррекции, такими как арт- и сказкотерапия.

Выводы: в ходе проведенного исследования подтвердилась эффективность использования релаксационных мероприятий в целях снижения уровня тревожности у детей и подростков в рамках краткосрочной психокоррекции.

#### Литература:

1. Кирьянова О. Н. Причины возникновения высокого уровня тревожности у детей дошкольного возраста // Психология в России и за рубежом: материалы I Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, октябрь 2011 г.).— СанктПетербург: Реноме, 2011.— С. 23–25.
2. Имедадзе И. В. Тревожность как фактор учения в дошкольном возрасте / Психологические исследования — Тбилиси, изд-во: Мецнисреба, 1960 — с. 5457.
3. Коломенский Я. Л. Психология личных взаимоотношений в детском коллективе. Минск, 1969.
4. Киселева М. В. Работа психолога с детьми. СПб., 2008.

5. Лютова Е. К., Моница Г. Б. Шпаргалка для взрослых. М., изд. «Генезис», 2000.
6. Макшанцева Л. В. Тревожность и возможности ее снижения у детей // Психологическая наука и образование — 1988 № 2 — с. 15.
7. Осорина М. В. Секретный мир детей в пространстве мира взрослых. СПб., 2009.
8. Семенович А. В. Нейропсихологическая диагностика и коррекция в детском возрасте. М.: Академия, 2002.
9. Современный ребенок. Энциклопедия взаимопонимания / Под ред. А. Я. Варга. М., 2006.
10. Хухлаева О. В., Хухлаев О. Е. Лабиринты детской души. Терапевтическая сказка. М., 2008.

## Исследование психологической готовности к организационным изменениям педагогов с разным уровнем удовлетворенности трудом

Присмотрова Анастасия Игоревна, студент магистратуры  
Байкальский государственный университет (г. Иркутск)

*В статье представлены результаты исследования по выявлению взаимосвязи между уровнем удовлетворенности трудом и готовностью к организационным изменениям.*

**Ключевые слова:** *готовность к организационным изменениям, удовлетворенность трудом, управление образованием, методика оценки психологической готовности к организационным изменениям, методика оценки уровня удовлетворенности трудом.*

Современное российское образование находится в состоянии перманентного изменения. На сегодняшний день педагоги должны быть готовы к следующим организационным изменениям: стихийные, неотвратимые, вынужденные изменения (организацию обучения в условиях коронавируса (COVID-19), дистанционное обучение и др.) и изменения планируемые органами управления образованием, обязательные к исполнению (обновление ФГОС, изменение статуса образовательного учреждения, внедрение патриотического воспитания детей, изменение предметов школьной программы, введение ВПР и др.) [1, с. 45–46].

Нами было проведено исследование, целью которого было выявление взаимосвязи между готовностью к организационным изменениям и уровнем удовлетворенности трудом у педагогов среднего образования.

Выборочную совокупность составили 45 человек, женщины — 39 человек, мужчины — 6 человек, в возрасте от 18 до 64 лет. В исследовании приняли участие работники МБОУ «СОШ № 24» г. Братска (см. табл. 1).

Среди испытуемых педагоги с различным стажем и квалификацией. Стаж работы является важным фактором формирования уровня удовлетворенности трудом, поэтому мы считаем значимым рассмотреть стаж педагогов.

По стажу выборка представлена разнообразно. Большинство педагогов имеют небольшой стаж (до 5 лет) — 15 человек и большой стаж свыше 30 лет (11 человек).

В настоящее время педагогу необходимо быть конкурентоспособным, уметь приспосабливаться к постоянно меняющимся условиям труда, быть эффективным в деятельности, все это обеспечивается повышением квалификации педагога. Квалификационный уровень также оказывает влияние на формирование удовлетворенности трудом.

Большинство педагогов имеют достаточно высокий уровень квалификации. 15 человек имеют высшую квалификационную категорию, 16 человек — первую. Данные уровни говорят о высоком профессионализме и компетентности педагогов. Молодые специалисты находятся в самом начале своего профессионального пути и не имеют еще достаточного уровня мастерства, задачей руководства является формирование у этих педагогов мотивации повышения своей квалификации.

В соответствии с целью настоящего исследования мы использовали следующие методики:

1. Методика определения удовлетворенности трудом А. В. Батаршева.
2. Методика «Готовность к организационным изменениям» Д. Холта [2].

Таблица 1. Возраст испытуемых и семейное положение

Возраст	Количество человек	Семейное положение	
		в браке	холосты
18–24 года	6	2	4
25–34 года	9	7	2
35–44 года	4	4	-
45–54 года	9	7	2
55–64 года	7	3	4

В исследовании применялись методы статистической обработки данных, с применением программы Statistica 6/0. Для сравнения выделенных нами в ходе исследования групп, мы применяли U-критерий Манна-Уитни. Также для сравнения возрастных групп мы применяли H-критерий Крускала-Уоллиса.

Для обнаружения взаимосвязей между изучаемыми параметрами мы применяли корреляционный анализ (r-коэффициент корреляции Пирсона).

Первым этапом нашего исследования было изучение уровня удовлетворенности трудом у педагогов.

Диагностика уровня удовлетворенности показала, что педагоги имеют высокий и средний уровни удовлетворенности трудом. У одного педагога был выявлен низкий уровень.

Анализ показателей удовлетворенности трудом позволил сделать вывод, что наиболее удовлетворенными являются респонденты в возрасте 18–34 лет, а наименее удовлетворенными — педагоги в возрасте 55–64 лет.

Корреляционный анализ с применением коэффициента корреляции Пирсона (r) показал, что удовлетворенность трудом у педагогов зависит от условий труда, изменений в ходе трудового процесса, заработной платы, отношений в коллективе и с руководством, от общего уровня притязаний человека, от профессиональной мотивации педагогов.

Вторым этапом нашего эмпирического исследования было изучение готовности педагогов к организационным изменениям.

Методика «Готовность к организационным изменениям» Д. Холта показала, что в выделенных нами группах есть раз-

личия: готовность к организационным изменениям в группе, где педагоги имеют более высокий уровень удовлетворенности трудом, выше. Они считают уместными все происходящие изменения в обществе и в организационных процессах, указывают на необходимость предстоящих нововведений, поддерживают руководство в новых реалиях, оценивают собственные ресурсы адаптации к ним как высокие, и считают перспективными новые направления в образовании.

В группе педагогов со сниженным уровнем удовлетворенности трудом, наблюдаются трудности в перестройки имеющихся способов осуществления профессиональной деятельности. Изменения оцениваются как малоперспективные, разрушительные как для организации в целом, так и для лично каждого сотрудника. Им не хватает навыков и умений для успешной реализации деятельности в условиях стремительных изменений.

Таким образом, было выявлено, что готовность к организационным изменениям в группе, где педагоги имеют более высокий уровень удовлетворенности трудом — выше. Корреляционный анализ с применением коэффициента корреляции Пирсона, показывает сильную связь показателей интегральной удовлетворенности трудом с уровнем готовности к организационным изменениям ( $r=0,61$  при  $p \leq 0,001$ ) и ее компонентами.

Для группы педагогов с недостаточно высоким уровнем удовлетворенности трудом и сниженной психологической готовностью к изменениям рекомендована программа развития готовности к организационным изменениям.

#### Литература:

1. Берестовицкая с. Э., Сизова М.Б. Организационная готовность школы к изменениям: проектирование исследования, опыт диагностики // Управление образованием: теория и практика. — 2020. — № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsionnaya-gotovnost-shkoly-k-izmeneniyam-proektirovanie-issledovaniya-opyt-diagnosticski> (дата обращения: 11.09.2022).
2. Наумцева Е. А. Анализ психометрических свойств русскоязычной версии опросника Д. Холта «Готовность к организационным изменениям» // Организационная психология. — 2016. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-psihometricheskikh-svoystv-russkoyazychnoy-versii-oprosnika-d-holta-gotovnost-k-organizatsionnym-izmeneniyam> (дата обращения: 15.02.2023).

## Профилактика психоэмоционального напряжения у детей средствами арт-терапии

Птицына Яна Сергеевна, студент магистратуры

Научный руководитель: Чекина Лариса Федоровна, кандидат педагогических наук, доцент

Тольяттинский государственный университет

*В статье теоретически проанализирована и доказана эффективность использования средств арт-терапии как средства профилактики психоэмоционального напряжения у детей.*

**Ключевые слова:** психоэмоциональное напряжение, стресс, арт-терапия, дети, профилактика.

Одной из главных особенностей современного общества является наличие стрессовых и напряженных ситуаций.

Следствием неоднозначности трактовки понятия «стресс», с его нагруженностью медико-биологическими и односторонними психологическими концепциями, является то, что неко-

торые авторы, особенно в отечественных работах, предпочитают это понятие другому — «психическое напряжение».

По мнению Н.И. Наенко, одной из основных причин такого предпочтения является то, что «термин избавляется от негативных ассоциаций с другими родственными понятиями,



его направленность и актуальность для изучения человека потребности, связанные с изучением психического функционирования в сложных условиях» [3].

Анализ работ ряда исследователей, изучавших состояние психоэмоционального напряжения, позволяет определить его как «неспецифическую реакцию активации организма и личности в ответ на воздействие сложной (экстремальной) ситуации, которая зависит не только от характера экстремальных факторов, но и от степени адекватности и восприимчивости к ним организма конкретного человека, а также от индивидуальных особенностей личностного отражения ситуации и регуляции поведения в ней.

Психоэмоциональное напряжение — состояние, формирующееся в результате чрезмерного возрастания психоэмоционального напряжения и характеризующееся временным понижением устойчивости психических и психомоторных функций, выраженными соматовегетативными реакциями и снижением профессиональной работоспособности» [2].

Итак, под термином «психоэмоциональное напряжение» понимаются «разнообразные неблагоприятные эмоциональные состояния, связанные с неудовлетворенностью основных жизненных потребностей: фрустрация, стресс, дискомфорт, тревога, депрессия, состояние неудовлетворенности и т. п.» [1, с. 58]

Психоэмоциональное напряжение часто рассматривается в контексте взрослой жизни, но сегодня ситуации стресса и давления наблюдаются все чаще и распространяются на мир детей. Дети, как и взрослые, подвергаются чрезмерному физическому и информационному стрессу, и психологическое давление оказывается непомерным. Однако в этом случае детям намного сложнее, потому что их возраст определяется низкой психологической устойчивостью. Они не умеют расслабляться, предвидеть или контролировать ситуацию, и по этой причине они также в значительной степени подвержены влиянию окружающих. Взрослым необходимо очень зорко относиться к эмоциональному состоянию ребенка, правильно интерпретировать их действия, указывать на первопричину внутреннего дискомфорта, выбирать более удачную конфигурацию воздействия в конкретном состоянии.

Важной особенностью проявлений психоэмоционального напряжения в младшем школьном возрасте является их явная выраженность, которая зависит от двух типов симптомов — физиологических и психофизиологических.

1. Физиологические симптомы: частые недомогания, проблемы с пищеварением, боли в животе, головные боли, потеря аппетита, потеря веса, сухость во рту, повышение температуры тела, мышечное напряжение и другие;

2. Психофизиологические симптомы — нарушения сна, повышенная утомляемость, рассеянность, регрессия (сосание пальца), самоагрессия (вырывание волос, обкусывание ногтей и ногтей и т.д.), внезапная замкнутость, повышенная тревожность, раздражительность, плаксивость и другие проявления.

Согласно исследованиям В. А. Гурьева, физические проявления психоэмоционального напряжения связаны с «огромной учебной нагрузкой, с которой ученик не может справиться; высокими требованиями учителя, не соответствующими способностям ученика; негибким поведением учителя, который не может найти индивидуальный подход к ребенку, учитывающий психофизиологические особенности ученика; отвержением ребенка

учителем из-за определенных физических характеристик; межличностными отношениями со сверстниками; отношениями с родителями и др.» [1].

Дети традиционно считаются «эмоционально интенсивными». Яркое выражение стресса у них связано с «реактивной» эмоциональной сферой, которая реагирует на события вокруг ребенка и характеризуется прямоотой и откровенностью, готовностью воспринимать страх, высокой эмоциональной неустойчивостью и иногда повышенной тревожностью.

Наиболее частыми причинами психоэмоционального напряжения ребенка являются:

- передача детям состояния нервного напряжения родителей, вольно или невольно втягивающих детей в круг своих забот, которые им явно не по силам;
- нездоровое питание;
- неразрешенность детских проблем;
- неготовность к предлагаемым учебным нагрузкам;
- погодные явления [2, с. 18].

Среди признаков, отличающих стрессовые ситуации в младшем школьном возрасте, многие ученые выделяют особую чувствительность, бессонницу, быструю утомляемость и, как следствие, постоянную усталость, неуверенность в себе, отсутствие концентрации, незаинтересованность, инертность. В результате пережитого психоэмоционального напряжения у ребенка могут развиваться психосоматические расстройства, которые мешают ему в целом находиться в рамках школьного обучения и оказывают прямое негативное влияние на физическое здоровье и психическое развитие ребенка в целом.

Поэтому важно научить детей управлять своими эмоциональными состояниями, регулируя внешние показатели. В связи с этим перед современной системой образования стоит важная задача оптимизации образовательного процесса и использования новых стрессоустойчивых методов и приемов обучения для снижения тревожности детей с целью формирования их личности, сохранения их уникальности, физического и психического здоровья.

В настоящее время для психологической стабилизации детей и подростков с трудностями в обучении и социальной адаптации используется арт-терапия.

Арт-терапия — это форма психотерапии и психокоррекционной помощи, основанная на использовании изобразительных и других видов искусства для улучшения психического и эмоционального состояния человека.

Арт-терапия используется не только в лечебных и профилактических целях, но и в качестве диагностики психического состояния человека и его общих психологических характеристик.

Арт-терапия была изобретена в 1938 году художником А. Хиллом, который впервые применил этот метод для работы с людьми, страдающими туберкулезом. Использование различных видов арт-терапии значительно уменьшило астматический синдром. Позже арт-терапия использовалась во время войны американскими психологами, работавшими с беженцами для облегчения посттравматического синдрома.

Согласно З. Фрейд и К. Юнгу, конечный продукт арт-терапии является отражением скрытых процессов в психическом мире человека [4].



По мнению А. А. Крыжановской «арт-терапия является одним из популярных направлений в современной педагогике и психологии, представляющая собой совокупность методов искусства и психологических техник, практическая цель которой – коррекция психического состояния и эмоционального самочувствия человека посредством творчества» [2, с. 52]. Автор отмечает, что «сущность арт-терапии состоит в терапевтическом и коррекционном воздействии искусства на субъект и проявляется в реконструировании психотравмирующей ситуации с помощью художественно-творческой деятельности, выведении переживаний, связанных с ней, во внешнюю форму через продукт художественной деятельности, а также создании новых позитивных переживаний, рождении креативных потребностей и способов их удовлетворения» [2, с. 52].

Целью арт-терапии является оказание психотерапевтического воздействия, необходимого для гармонизации и нормализации психического состояния индивида или группы.

Задачи, которые позволяет решать работа в этом направлении следующие:

- сфокусировать внимание клиента на его ощущениях и чувствах;
- создать наилучшие для него условия, способствующие осознанию, проговариванию тех представлений, мыслей и чувств, которые он привык подавлять;
- помочь найти социально приемлемый способ выражения как позитивных, так и негативных чувств [3].

Основными функциями арт-терапии являются:

- «катарсическая, то есть. очищающая, освобождающая от негативных состояний;
- регулятивная, как снятие нервно-психического напряжения, регуляция психосоматических процессов, моделирование положительного психоэмоционального состояния;
- коммуникативно-рефлексивная, то есть обеспечивающая коррекцию нарушений общения, формирование адекватного межличностного поведения, самооценки» [2].

Способы арт-терапии многофункциональны. Они отлично адаптированы к решению различных задач, начиная с решения проблем, связанных с эмоциональной дезадаптацией личности и заканчивая формированием потенциала, повышением планки психологического и внутреннего самочувствия.

Основной формой арт-терапии является: индивидуальные занятия; групповые занятия; самостоятельные занятия дома.

Направление арт-терапии зависит от типа выявленного психоэмоционального расстройства и способа использования творческих продуктов и произведений искусства.

Основные направления арт-терапии.

1. Арт-терапия с использованием доступных произведений искусства (музыка, скульптуры, фотографии, картины, поэзия). Произведения искусства используются для снижения тревожности и беспокойства.
2. Арт-терапия с использованием самосозидания — человек создает свои личные и оригинальные произведения искусства (коллажи, картины, мелодии, синхронизированные колевы).

В зависимости от психологических проблем человека и типа психоэмоционального расстройства терапевт выбирает конкретный вид арт-терапии.

Основными видами арт-терапии являются:

- сказкотерапия,
- танцевальная терапия,
- музыкальная терапия,
- терапия визуальными искусствами,
- кукольная терапия,
- песочная терапия,
- работа с пластичными материалами (моделирование, скульптура),
- мандалотерапия,
- анимационная терапия,
- светотерапия.

Виды арт-терапии в настоящее время активно дополняются, совершенствуются и дополняются новыми элементами. Каждый вид арт-терапии может использоваться на разных этапах психотерапии, и нет никаких ограничений по способу выражения или уровню подготовки человека.

Существуют положительные и отрицательные аспекты использования арт-терапии.

Преимуществами использования арт-терапии являются:

1. Простота использования и легкость организации занятий. Использовать методы арт-терапии может любой человек, независимо от возраста, пола или уровня творческих способностей.
2. Арт-терапия — это невербальный подход, поэтому она особенно ценна для интровертов или людей, испытывающих трудности в общении и взаимодействии с другими.
3. Использование арт-терапии оказывает благотворное влияние на установление связи между практикующим врачом и клиентом, в результате чего возникает плодотворная область взаимодействия.
4. Арт-терапия позволяет успешно обойти психологические «барьеры», которые люди часто ставят перед собой, и добраться до сути вопроса.
5. Большинство подходов арт-терапии предполагают наличие некоего конечного продукта, что позволяет проследить динамику реализуемого процесса психокоррекции.
6. Этот жанр также способен мобилизовать творческие силы личности, обеспечивая тем самым положительную эмоциональную динамику.

В арт-терапии, как и в любом другом психологически влиятельном подходе, есть и негативные стороны. В основном они основаны на нежелании человека принять диагноз или просто на его неготовности к изменениям. В большинстве случаев это чисто личные впечатления от информации, полученной во время сеанса.

Таким образом, очевидно, арт-терапия выступает как наиболее естественный и экологичный метод для развития и коррекции эмоционального и личностного неблагополучия детей. Арт-терапия считается одним из наиболее эффективных компонентов эмоциональной коррекции, а также профилактики. В настоящее время зарубежными и российскими специалистами накоплен богатый опыт использования арт-терапии в работе с детьми. И опыт этот весьма успешный.

## Литература:

1. Гурьева, В. А. Психопатология подросткового возраста / В. А. Гурьева, В. Я. Семке, В. Я. Гиндикин; Отв. ред. В. Я. Семке; НИИ психич. здоровья Том. науч. центра РАМН.— Томск: Изд-во Том. ун-та, 1994.— 308 с.
2. Крыжановская, А. А. Выражение эмоций детьми дошкольного возраста в рисунках посредством методик педагогической арт-терапии школьников / А. А. Крыжановская // Научное периодическое издание IN SITU.— № 5.— 2016.— с. 45–51
3. Наенко, Н. И. Психическая напряженность / Н. И. Наенко.— Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1976.— 112 с.
4. Фрейд, З. Психология бессознательного / З. Фрейд; [пер. с нем. Г. В. Барышниковой].— М.: Изд-во АСТ: Хранитель, 2007.— 605 с.



# Молодой ученый

Международный научный журнал  
№ 7 (454) / 2023

Выпускающий редактор Г. А. Кайнова  
Ответственные редакторы Е. И. Осянина, О. А. Шульга, З. А. Огурцова  
Художник Е. А. Шишков  
Подготовка оригинал-макета П. Я. Бурьянов, М. В. Голубцов, О. В. Майер

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.  
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.  
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.  
Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г., выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

ISSN-L 2072-0297

ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый». 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

Номер подписан в печать 01.03.2023. Дата выхода в свет: 08.03.2023.

Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420140, г. Казань, ул. Юлиуса Фучика, д. 94А, а/я 121.

Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: [info@moluch.ru](mailto:info@moluch.ru); <https://moluch.ru/>

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.